Nr. 4 (8). **KWIECIEŃ 1930 R.** **Rok 2**

NAWOZY SZTUCZNE

MIESIĘCZNIK

Treść:

Prof. Dr. M. GÓRSKI.

Metody poznawania potrzeb nawozowych gleby.

V. Metody Azotobaktera.

Te metody oparte są na warunkach, w jakich rozwija się bakterja, wiążąca wolny azot, a mianowicie azotobakter.

Azotobakter, jak to wykazały badania Bondorff'a, jest niezwykle czuły na kwasowość środowiska, w którem się rozwija. Dość powiedzieć, że nawet w roztworach o Ph6.7, a więc o roztworach bardzo słabo kwaśnych, można powiedzieć prawie że obojętnych, azotobakter ginie już po 24 godzinach a w roztworach kwaśniejszych następuje to jeszcze szybciej.

To zachowanie się azotobaktera dało **Christensenowi** powód do wypracowania metody oznaczania potrzeb nawozowych gleby względem wapna.

Właściwie mówiąc, geneza tej metody polegała na spostrzeżeniu, że w doświadczeniach polowych, wykonywanych na duńskich stacjach doświadczalnych na parcelach niewapnowanych nie można było stwierdzić obecności azotobaktera, natomiast prawie zawsze występował on na parcelach wapnowanych. Rzecz oczywista, że stało to w związku z reakcją gleb na tych parcelach. Bliższe na szeroką skalę wykonane badania wykazały[1]), że gleby, których Ph było poniżej 6.1 nigdy nie dały możności rozwijać się azotobakterowi. Gleby zaś, których Ph było powyżej 6.8 zawsze umożliwiały dobry rozwój azotobaktera. Tylko więc gleby o Ph 6.1 — 6.8 wymagają wykonania próby azotobakterowej.

Wykonywują się te badania w sposób następujący. Do konicznej kolbki bierze się 5 gr badanej gleby (ilość odpowiadającą 5 gr suchej gleby), a następnie wlewa się 50 cm³ pożywki, zawierającej w 1 litrze 20 gr mannitu i 0.2 gr dwupotasowego fosforanu (K_2HPO_4). Całą tę mieszaninę zaszczepia się surową kulturą azotobaktera. Następnie kolbki wstawia się do termostatu o temperaturze

25—26° C i codzień notuje się rozwój azotobaktera. Dla kontroli nastawia się drugą kolbkę, różniącą się od badanej dodatkiem 0.2 gr węglanu wapniowego.

Christensen zbadała 129 gleb, których potrzeby nawozowe względem wapna były znane z wyników doświadczeń wazonowych i znalazł dość dobrą zgodność z wynikami otrzymanemi zapomocą metody azotobakterowej. O zgodności tej mówi najlepiej następujące zestawienie:

Rozwój azotobaktera	Ilość gleb	Ilość gleb reagujących w polu na wapno	
		ilość	%
0	62	54	87
1—2	12	2	17
3	9	1	11
4	46	2	4
0	62	54	87
1—4	67	5	8

Zdaje się jednak, co jest zgodne zresztą z poglądem Christensena, że metoda azotobakterowa, dając pojęcie o własnościach buforowych (regulujących) gleby w pobliżu reakcji obojętnej może być zastąpiona pomiarami reakcji i własności regulujących gleby, oznaczonych na drodze fizyko-chemicznej.

Próba azotobakterowa cieszy się w Danji wielką popularnością, czego dowodem jest, że przy poparciu państwa zbadano tam do roku 1921 159194 prób gleb i tym sposobem w trudnym problemie wapnowania gleby dopomożono bardzo duńskiemu rolnictwu.

Podobne badania na małą jednak skalę zostały wykonane przez A. Dzierzbickiego, niestety nie były one kontynuowane. Później J. Ziemięcka pracowała nad występowaniem azotobaktera w glebach polskich. Ziemięcka zbadała jednak wszystkiego 28 gleb, przy czem okazało się, że tylko w 14 występował azotobakter. Również i Dzierzbicki zbadał w tym kierunku 9 gleb, z których w 3-ch nie stwierdzono azotobaktera.

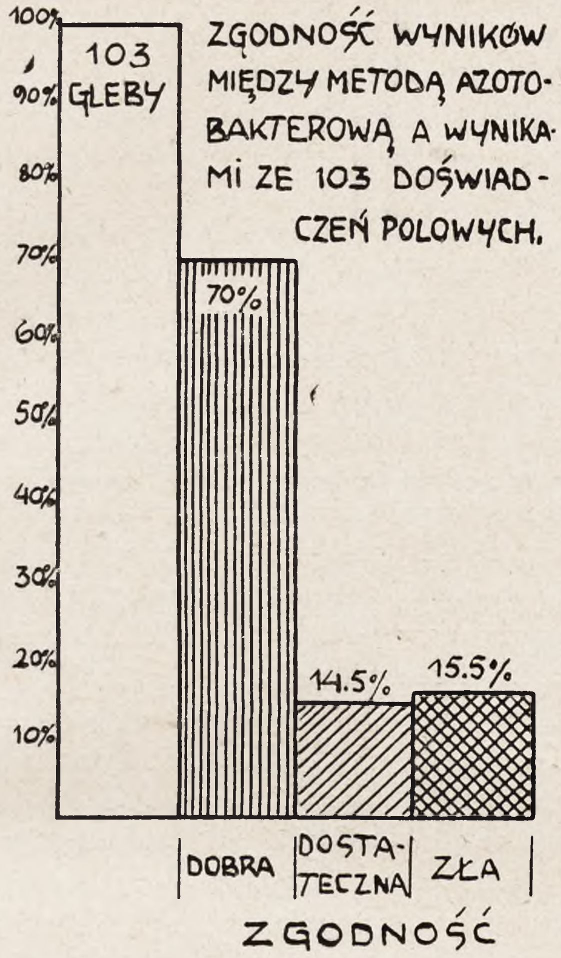
Oprócz wpływu reakcji środowiska na wzrost azotobaktera charakterystyczną rzeczą dla tego organizmu jest duże zapotrzebowanie kwasu fosforowego. Dość powiedzieć, że w/g badań Stoklasy, kwas fosfor. stanowi 5% suchej substancji azotobaktera. W popiele azotobaktera kwas fosforowy stanowi 60%, drugie miejsce zajmuje potas. Również i H. Krzemieniewska stwierdza wyjątkową czułość azotobaktera względem kwasu fosforowego.

To wysokie zapotrzebowanie kwasu fosforowego przez azotobaktera dało Niklasowi powód do użycia kultur tych bakteryj do celów orjentowania się w potrzebach nawozowych gleby w stosunku do kwasu fosforowego. Przed nim już jednak na taką możliwość wskazał A. Dzierzbicki.

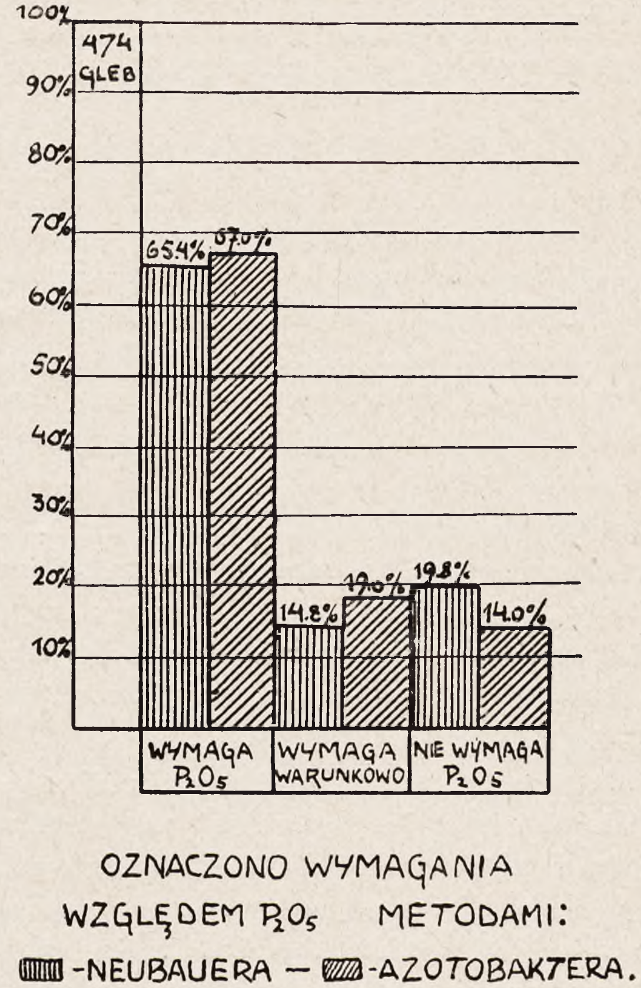
Zasada tej metody jest bardzo prosta. Jeśli dać azotobakterowi wszystko co jest niezbędne dla jego życia oprócz kwasu fosforowego, to po dodaniu gleby, jako źródła kwasu fosforowego, jego rozwój będzie zależny od tego, czy dodana gleba zawiera „łatwo przyswajalny" kwas fosforowy czy też nie.

W praktyce tego rodzaju próbę na „łatwo przyswajalny" kwas fosforowy zapomocą azotobaktera wykonywuje się w sposób następujący.

Bierze się 3 gr. badanej gleby do małej kolbki i dodaje się tyle tylko pożywki (skład pożywki: 20 gr. mannitu,, 0,2 gr KCl, 0,2 gr K_2SO_4 na 1 litr wody wodociągowej), by gleba była pokryta bardzo cienką warstwą płynu, mniej więcej na 1 mm. Po zakażeniu gleby surową kulturą azotobaktera i po dodaniu nieznacznej ilości węglanu wapniowego, a w glebach kwaśnych nawet pewnej ilości węglanu potasowego, dla wytworzenia słabo-zasadowego środowiska, wstawia się kolbę na kilka dni do termostatu o temperaturze 25°C. Po kilku dniach dolewa się ostrożnie wody w celu podniesienia i uwidocznienia wytworzonego kożucha azotobaktera i ocenia się jego rozwój stopniami. Im lepszy rozwój azotobaktera, tem więcej w glebie „łatwo przyswajalnego" kwasu fosforowego. Metoda ta była przedmiotem licznych prac Niklasa i jego współpracowników i zdaje się dawać niezłe rezultaty. Tak naprz. Niklas zbadał 103 gleby o znanej z doświadczeń polowych reakcji na kwas fosforowy zapomocą swojej metody azotobakterowej. Okazało się, że w 70 proc. wypadków otrzymał on dobrą zgodność, w 14,5 proc. dostateczną, a tylko w 15,5 proc. zgodności nie było. Wynik ten przedstawiony graficznie na rys. 1.



Rys. 1.



Rys. 2.

Pozatem porównywano metodę azotobaktera z metodą Neubauer'a. Wyniki otrzymane są przedstawione graficznie na rys. 2.

Z tego graficznego zestawienia widzimy, że metoda azotobakterowa daje zgodne wyniki z metodą Neubauer'a.

Odnośnych badań na glebach polskich dotychczas nie wykonano.

LITERATURA.

1) **Christensen H. R.** Untersuchungen über das Kalkbedürfniss des Bodens. Zeitschr. f. Pflanz. Ern. u. Düng. 1 (1922) p. 265—290.

2) **Dzierzbicki A.** Badania bakterjologiczne gleby. Roczn. N. Roln. Tow. V (1912) str. 105—167.

3) **Krzemieniewska H.** Wpływ mineralnych składników pożywki na rozwój azotobaktera. Bull. de l'Academie des Sc. de Crocovie, maj 1910.

4) **Roidl J.** Untersuchungen über die Feststellung der Phosphorsäurebedürftigkeit der Böden mit Hilfe der biologischen Azotobaktermethode. Disseration. Freising 1927.

5) **Ziemięcka J.** Występowanie azotobaktera w glebach polskich. Roczn. Nauk Rolniczych Tom X (1923) str. 233—310.

P. TERESZCZENKO.

Niedoceniane i zaniedbane u nas zagadnienie.

Na Akademickich Wykładach Rolniczych, w lutym b. r. Prof. Moszczeński między innemi wskazówkami, jakich udzielił rolnikom praktykom, podkreślił z naciskiem, że nie należy zaniedbywać warsztatów rolnych, ażeby skoro tylko minie obecny kryzys, warsztaty te stanęły odrazu gotowe do wielkiej twórczej pracy.

Zdaniem prelegenta, głównemi środkami w tym względzie są: dobra i staranna uprawa roli, jakoteż meljorowanie gleb, czy to drogą osuszania, czy też tylko drogą ich wapnowania. Te zabiegi nawet w dzisiajszych warunkach pozostają koniecznością rolniczą.

Nie przesądzając sprawy możności realizowania w dobie obecnej na szerszą skalę prac techniczno-meljoracyjnych, należy podkreślić, że skierowanie uwagi świata rolniczego na konieczność wapnowania gleb — jest bardzo na czasie. Zabieg ten jest najtańszym sposobem odkwaszania i poprawiania własności fizycznych i chemicznych większości naszych gleb.

Sprawa wapna i wapnowania gleb od szeregu lat jest bardzo ważnem zagadnieniem rolnictwa na zachodzie Europy. Poświęcają jemu dużo uwagi i czasu, zarówno nauka, jak i praktyczne rolnictwo. W Polsce zagadnienie wapnowania, ze względu na specyficzny charakter i własności większości naszych gleb nabiera specjalnie na aktualności. Mimo to sprawa wapnowania gleb nie wzbudziła i nie wzbudza, zarówno wśród świata naukowo-doświadczalnego, jak i wśród praktycznego rolnictwa większego zainteresowania.

Możemy śmiało rzec, że nie doceniamy i nie wykorzystujemy najtańszego, a niekiedy jedynego środka do poprawienia szeregu wadliwych cech naszych gleb. Musimy zdawać sobie sprawę, że dodanie do ziemi wapna i to w najtańszej jego formie, jaką jest mielony wapniak, t. j. węglan wapnia (o czem dokładnie niżej) jest w stanie uzdrowić takie gleby, na których bardzo często kosztowne nawet zabiegi uprawowo-nawozowe, nie są w stanie zaradzić złemu.

Poruszymy tutaj tylko pokrótce sprawę wpływu, znaczenia i roli wapna na kierunek i natężenie całokształtu fizycznych, chemicznych i biologicznych procesów glebowych. Sprawę wapnowania gleb nigdy prawie nie stawiamy w płaszczyźnie dostarczenia roślinom potrzebnego pokarmu, aczkolwiek każda roślina do swego rozwoju, narówni z innemi składnikami, koniecznie potrzebuje także wapna. Jednak te ilości wapna prawie zawsze znajdują się w ziemi. Rola wapna polega głównie na dobroczynnym wpływie tego składnika na cały szereg własności samych gleb.

Przyczyniając się do koagulacji (zgrupiania się) bardzo drobnych części gliniastych, sprzyja wapno (jony wapnia) powstawaniu i utrwaleniu dobrej tj. gruzełkowatej struktury gleby. Cieżkie i zwięzłe ziemie gliniaste pod wpływem wapnowania stają się pulchniejsze, przewiewniejsze i łatwiejsze do uprawy. Gleby zaś lekkie, piaszczyste pod wpływem wapna nabierają potrzebnej im spoistości. Brak dobrej struktury (budowy) gleby spotykamy nietylko w gospodarstwach zaniedbanych, lecz jest to bardzo pospolicie występujący objaw także w wysoko intensywnych gospodarstwach rolnych. Chodzi o to, że do psucia struktury gleby bardzo często przyczyniają się zabiegi, które rolnik stosuje z innych względów, jak naprzykład, — nawożenie solami potasowemi, które wypierają znajdujące się w ziemi wapno (zaabsorbowane jony Ca), oraz nawożenie saletrą chilijską, przez co powstaje w ziemi soda (Na_2CO_3), wytwarzająca t. z. jony wodorotlenowe (OH). Jony te w wysokim stopniu utrudniają wytwarzanie się w ziemi gruzełków. Innemi słowy, w tych warunkach ziemia się rozpyla i łatwo zlewa. W tych wszystkich wypadkach wapno będzie najskuteczniejszem i przytem najtańszem lekarstwem.

Liczne prace całego zastępu badaczy naukowych ponad wszelką wątpliwość stwierdziły istotny wpływ reakcji (odczynu) gleby na rozwój roślin.

Odczyn gleby wpływa bezpośrednio na system korzeniowy roślin. Najlepsze warunki rozwoju znajdują rośliny przy obojętnym lub słabo kwaśnym od-

czynie gleb. Kierunek i natężenie procesów biologicznych gleby również jest w wysokim stopniu zależny od odczynu gleby. A więc od reakcji gleby w wysokim stopniu zależą: energja rozkładania się materji organicznej, charakter powstającej próchnicy, oraz ilość uruchamianych w ziemi mineralnych składników pokarmowych. Śmiało rzec można, że większość naszych gleb cierpi na kwasowość, która, jak wspomnieliśmy, bardzo silnie wpływa na procesy życiowe roślin. Wapno neutralizuje kwasowość gleby i tem samem stwarza dobre warunki dla rozwoju uprawianych roślin. Usuwając kwasowość ziemi i poprawiając strukturę gleby, wapno stwarza równocześnie sprzyjające warunki do rozwoju i pracy bakterji, uruchamiających niedostępne przedtem roślinom składniki pokarmowe. Specjalnie ważną rolę odgrywają bakterje przy zaopatrywaniu roślin w pokarm azotowy, gdyż zamieniają one (mineral'zują) niedostępny roślinom organiczny azot ziemi na amonjak i związki saletrzane. Bakterje te nie znoszą kwaśnej reakcji gleby i potrzebują do swego życia łatwego dostępu powietrza (dobrej struktury gleby). Wzmacniając i pobudzając rozwój bakterj' glebowych, wapno przyśpiesza rozkład obornika w ziemi i pozwala obchodzić się mniejszemi jego ilościami. Rośliny cierpiące od nadmiernej kwasowości i złej struktury ziemi nie są w stanie także należycie wykorzystywać dostarczone im gotowe pokarmy w postaci nawozów sztucznych. Natomiast poprawienie własności gleb drogą wapnowania przyczynia się do zwiększenia skuteczności tych nawozów i możności otrzymania wysokich nadwyżek plonu.

Bardzo ważny i niedoceniony wpływ wapna polega także na tem, że udostępniając roślinom składniki pokarmowe, zawarte w materji organicznej gleby, wapno chroni równocześnie te same substancje humusowe ziemi przed wymyciem i wypłókaniem ich do głębszych warstw gleby.

O tej roli wapna w glebie bardźo łatwo się przekonać przemywając ziemię zasobną w wapno wodą (w szklannym lejku). Przeciekająca woda nie będzie zawierać barwnych substancji humusowych. Jeżeli natomiast usuniemy w jakikolwiek sposób z tej gleby wapno (naprz. przemywając ziemię roztworem NH_4Cl), to przeciekająca woda odrazu się zabarwi na ciemno, dzięki rozpuszczającej się w wodzie próchnicy.

Wapno, jak wspomnieliśmy, uruchamia i udostępnia roślinom zapasy składników pokarmowych, znajdujących się w glebie. Niemniej jednak należy uświadomić sobie, że tylko do pewnych granic i pewnego czasu wapno może przyczyniać się do podniesienia plonów, bez dodatkowego stosowania nawozów sztucznych, gdyż w tych warunkach pobieranie składników pokarmowych gleby przez rośliny odbywa się kosztem zapasów glebowych.

Wapno można porównać z lekarstwem, które nie będąc same pokarmem, ułatwia choremu możność dobrego wykorzystywania otrzymanego pokarmu. Jak żadne lekarstwo nie pomoże głodującemu choremu, tak i wapno nie pomoże roślinie na ziemi wyjałowionej ze składników pokarmowych. Wapno ogrzewa ziemię i podnosi jej temperaturę dzięki energiczniejszemu rozkładowi materji organicznej, połączonemu z wydzielaniem ciepła.

Na ziemiach ciężkich wpływa wapno na zamianę pewnych szkodliwych związków żelaza na związki nietylko nieszkodliwe, lecz nawet korzystne dla roślin. Na glebach takich wapno może się przyczyniać do uruchomienia mineralnych zapasów pokarmu fosforowego. Kwas fosforowy w glebach tego rodzaju związany jest z żelazem i glinem, zdajduje się więc w formach niedostępnych roślinom, zaś pod wpływem wapna przechodzi na „świeżostrącone" fosforany wapnia, łatwiej dostępne roślinom. Wapno może uruchamiać z zasobów gleby nawet stosunkowo znaczne ilości pokarmu potasowego, drogą wypierania tego składnika z wodnych krzemianów i glino-krzemianów, znajdujących się w glebach.

Gleba wapnowana posiada bardzo wielką zdolność absorbcyjną, zdolność pochłaniania i zatrzymywania różnych składników dodawanych przez rolnika do ziemi. Wiadomem jest, że wapno samo wiąże kwas siarkowy (po siarczanie amonowym), kwas fosforowy i inne. Z drugiej strony, wapno wypiera, a tem samem „uruchamia" w ziemi glin i żelazo, które także są wybitnemi czynnikami „wiążącemi" czyli absorbcyjnemi.

Wapno przyczynia się do usuwania t. zwanego „zmęczenia ziemi". To działanie wapna (Hutchinson, Hietner, Lennau i inni) zdaje się polega na częściowej sterylizacji gleby, t. j. usuwaniu z ziemi nagromadzonych tam pierwotniaków (protozoa), które żywią się bakterjami. Równocześnie zaś wa-

pno stymuluje (pobudza) intensywniejszy rozwój bakterji.

Ten wszechstronnie dobroczynny wpływ wapna niestety u nas nie jest doceniany przez szersze warstwy społeczeństwa rolniczego. Należy podkreślić, że w ostatnich latach, pod wpływem zdobyczy nauki rolniczej, wszędzie na zachodzie rośnie niezmierne zainteresowanie się świata rolniczego kwestją wapnowania.

Dobroczynny wpływ wapna na gleby i rośliny nie jest nowością.

Historja wapnowania gleb w Europie datuje się od kilku już setek lat. Na szerszą skalę stosowane wapnowanie gleb celem podniesienia ich wydajności przypada na pierwszą połowę zaszłego stulecia. Należy niezapominać, że właśnie dlatego była to era szybkiego podnoszenia się w owych czasach kultury rolnej Niemiec, Anglji i częściowo Francji. Jednak ówczesne rolnictwo, nie będąc oparte na zasadach naukowych, nie zdawało sobie sprawy, że wapnowanie dopomagając roślinom szybciej i łatwiej wykorzystywać zapasy pokarmowe gleb, zubożało równocześnie tę glebę, gdyż zwiększone pobieranie składników pokarmowych odbywało się li tylko kosztem zapasów glebowych.

Stosowanie w przeciągu dłuższego czasu samego wapna, bez dodatku do gleby składników pokarmowych zzewnątrz, przyczyniło się do tego, że po pewnym czasie znacznie zwiększonych urodzajów następowało bardzo wyraźne i szybkie ich obniżenie.

Dlatego też, w krótkim czasie nastąpiło rozczarowanie i wtedy właśnie powstało przysłowie, że „wapno bogaci ojców, a uboży synów". Nieufność w skuteczność wapnowania była wtedy tak silna, że przy kontraktach dzierżawy gospodarstw przewidywano zakaz stosowania wapna. Od tego też czasu wapno w większej lub mniejszej mierze poszło w zapomnienie. Nowe zainteresowanie się wapnem następuje na zachodzie Europy w 80-tych latach ubiegłego stulecia, a w ostatnich latach przybiera znacznie na sile.

Dzisiaj sprawa wielkiej korzyści i dobroczynnego wpływu wapna jest rzeczą niewątpliwą. Dlatego też badania naukowe idą tylko w kierunku ustalenia najlepszego i najwłaściwszego wykorzystania różnorodnych form wapna w odmiennych warunkach glebowych. Dzisiaj na zachodzie Europy wapno ponownie jest jednym z najważniejszych czynników podniesienia i utrzymywania wysokiej kultury gleb. Tak, n. p. w Danji i Holandji następuje obecnie powiększenie powierzchni uprawnej kosztem ostatnich 10% „najgorszych" wrzosowych ziem, które stanowią jedyny teren rezerwowy. Rozumie się samo przez się, że w tych krajach o wysokiej kulturze rolnej niezagospodarowanemi mogły pozostać dotychczas naprawdę „złe" i „liche" gleby, na których nawet kultura sosny ginie z racji skrajnego wyjałowienia tych gleb oraz kwaśnego odczynu.

Wapnowanie i bezpośrednio po niem następujące zasilanie znacznemi ilościami sztucznych nawozów zamienia te prawdziwe nieużytki na kulturne gleby, przynoszące plony w granicach przeciętnych duńskich urodzajów. Wapnowanie gleb w Danji nie ogranicza się do tych nieużytków. Dzisiaj kraj ten ma wywapnowanych około 70% gruntów uprawnych. Celem zaopatrzenai rolników w tanie wapno istnieje w Danji specjalne Towarzystwo Akcyjne, posiadające własny tabor przenośnej wąskotorowej kolejki żelaznej, długości kilkuset kilometrów.

Przystępując do wapnowania gleb pewnego okręgu poszukuje Towarzystwo najbliższych pokładów marglu (w Danji używa się głównie margiel), następnie układa się sieć kolejki żelaznej i dostarcza się margiel wprost na pola. Należy podkreślić, że uskutecznienie akcji kolejnego wapnowania całych okręgów wymagało zrozumienia i pomocy także czynników rządowych. Głównem zadaniem wspomnianego wyżej Towarzystwa jest dostarczenie rolnikom wapna po bardzo tanich cenach. Gotówką płaci rolnik 30% należności za wapno, resztę zaś dostaje na długoterminowy kredyt. Dla wydobycia marglu Państwo na podstawie specjalnej umowy dostarcza Towarzystwu bezpłatną pracę więźniów.

Z powyższych uwag widzimy, jak wielką rolę i znaczenie przypisują w Danji, kraju o wysokiej kulturze rolnej, poruszonej tutaj kwestji wapnowania gleb. Sprawa konieczności wapnowania doceniana jest także w Ameryce. Istnieje tam wielka ilość (rejonowych) fabryk do przemiału wapniaku (węglanu wapnia) i dostarczania go rolnikom w najbliższym rejonie działania fabryki. Bardzo szerokie rozpowszechnienie osiągnęły tam przenośne młyny do mielenia wapienia. Specjalne urzą-

dzenia pozwalają mączkę wapniakową transporttować luzem kolejami, jakoteż wyładowywać wprost do specjalnych wozów. Celem lepszego rozsiewu wapna posiadają amerykanie specjalnie skonstruowane siewniki. Dzięki takiej organizacji transport wapna — kosztuje w Ameryce bardzo tanio.

Niemniej wszechstronnie uwzględnia się sprawę wapnowania w Niemczech, Francji (głównie wapniak) i Anglji. Tak silny rozwój wapnowania gleb w różnych krajach idzie w parze z niemniej silną organizacją pracy naukowo-doświadczalnej w tej dziedzinie. Badania laboratoryjne i doświadczenia polowe pozwoliły na wykreślenie glebowych map z oznaczeniem rejonów o większej lub mniejszej potrzebie wapnowania. Naturalnie, że nie wszystkie gleby w oznaczonych rejonach w tym samym stopniu wymagają wapnowania. Dlatego też stacje doświadczalne wykonują tam poszczególnym rolnikom określenia potrzeb wapnowania, metodami uprzednio wypróbowanemi i do tamtejszych warunków dostosowanemi. Tak naprz. tylko jedna duńska stacja doświadczalna w Lyngby w ostatnim roku wykonała przeszło 20.000 analiz w łączności z potrzebą wapnowania gleb.

Mimowoli przychodzi na myśl dyskusja prowadzona niedawno na łamach naszej prasy rolniczej o zakres i program działania naszych stacji doświadczalnych przy uwzględnieniu potrzeb praktycznego rolnictwa w rejonie działania stacji. Czy poruszony tutaj problem wapna i wapnowania nie mógłby być jednym z takich wspólnych „zainteresowań" t. j. rolnika praktyka i stacji doświadczalnej, gdyż określenie potrzeby wapnowania, bezwzględnie musi być oparte na uprzedniem badaniu z uwzględnieniem całokształtu miejscowych warunków glebowych i gospodarczych.

Na tem miejscu należy podkreślić, że wśród nawozów wapniowych największe znaczenie i rozpowszechnienie posiada obecnie na zachodzie wapniak (węglan wapnia). Tak n. p. w Niemczech w 1928/29 roku zużyto wapniaku mielonego 911.450 ton. Wapna zaś palonego około 675.000 ton.

Wapniak w większych ilościach występuje w różnych okolicach Polski, a tem samem może mieć wielkie znaczenie dla rolnictwa polskiego. Dlatego też poświęcimy parę poniższych uwag sprawie użycia mielonego wapniaku.

Przy stosowaniu wapniaku mielonego, jako nawozu wapniowego, decydującą rolę odgrywają: wybór wapienia i stopień jego miałkości. Wybór wapienia jest kwestją zasadniczej wagi.

Pomimo jednakowej zawartości węglanu wapna poszczególne gatunki „wapniaku" mogą mieć różną wartość rolniczo-nawozową, gdyż wartość ta nie jest jedynie funkcją zawartości węglanu wapnia. Węglan wapnia (wapniak), będąc najbardziej może rozpowszechnionym w przyrodzie, występuje jednak pod bardzo różnemi postaciami.

Różnice te odnoszą się nietyle do zawartości obok węglanu wapnia innych związków chemicznych, ile głównie do struktury (budowy fizycznej) różnych wapieni. Jedne wapienie są mniej lub więcej miękkie bezpostaciowe, ziemiste (kreda), drugie zaś są „twarde", ścisłe, o krystalicznej budowie. Te ostatnie są bardzo odporne na działanie różnych fizyko-chemicznych procesów, dlatego też ulegają w ziemi tylko bardzo powolnym przemianom, a przeto skuteczność ich działania jest bardzo słaba. Przeciwnie, wapienie, miękkie rozkładają się w ziemi stosunkowo łatwo, wywierając dobroczynny wpływ na glebę i roślinę, o czem wspomnieliśmy wyżej. Należy tu podkreślić, że daleko posunięta dokładność przemiału (miałkość) nie doprowadza wapieni zbitych, twardych do tego samego stopnia użyteczności, co wapieni miękkich. Dlatego też w krajach używających wapniak jako nawóz wapniakowy w większych ilościach, sprawa skuteczności różnych form wapniaku jest ściśle oparta na odnośnych badaniach naukowych.

Początkowo dość rozpowszechnioną metodą określania wartości różnych form wapniaku było oznaczenie rozpuszczalności wapienia (przy pewnej miałkości) w bardzo słabych kwasach (octowy, solny i azotowy). Metoda ta w ostatnich czasach jest prawie zarzucona. Obecnie na szerszą skalę stosuje się metodę określania stopnia rozpuszczalności wapienia w wodzie, zawierającej dwutlenek węgla (kwas węglowy). Warunki tej metody są najbardziej zbliżone do warunków w jakich przebiegają procesy glebowe (woda zawierająca kwas węglowy), dlatego też metoda ta pozwala uzyskać najlepsze wskazówki co do wartości badanego materjału. Chodzi o to, że „czynność" węglanu wapnia (wapniaku) w glebie polega właśnie na rozpuszczaniu się tego ciała w wodzie, zawierającej

kwas węglowy i powstawaniu tak zwanego dwuwęglanu wapnia ($Ca/HCO_3/_2$).

Badania wielu uczonych i doświadczalników (Brioux, Hager, Demolou, Voelcker, Joret i inni), stwierdzają, że istnieje ścisła zależność pomiędzy wynikiem badań wartości wapieni powyższą metodą, a rzeczywistą wartością nawozową tych wapieni sprawdzaną doświadczalnie w warunkach polowych. Ogólnie można powiedzieć, że rozpuszczalność „węglanowa" poszczególnych wapieni (wapniaku) waha się w bardzo szerokich granicach, zależnie od ich wieku geologicznego, składu petrograficznego i chemicznego i, że rozpuszczalność ta stoi zawsze w odwrotnym stosunku do „twardości", zwięzłości i zbitości badanych wapieni.

Nie od rzeczy może będzie tutaj nadmienić, że we Francji coraz częściej sprawą przemiału wapieni i dostarczania go rolnikom zajmują się specjalnie do tego celu organizowane kooperatywy i syndykaty rolnicze. Otóż żadna Kooperatywa czy Syndykat mielenia wapniaku nie powstaje przed dokonaniem dokładnych badań nad „rozpuszczalnością węglanową" pokładów wapniaku, które zamierza się eksploatować. Z powyższych uwag widzimy, że wybór wapniaku w celach nawozowych jest zagadnieniem bardzo ważnem.

Nie mniejsze znaczenie przy użyciu wapniaku, dla celów nawozowych posiada jego miałkość. Im większy jest stopień zmielenia, (sproszkowania) wapniaku, tem łatwiej rozpuszcza się on w glebie (w wodzie zawierającej kwas węglowy) i tem szybsze i dokładniejsze jest jego działania. Wapniak w grubszych kawałkach ma działanie bardzo powolne i dlatego wartość jego jest bardzo nieznaczna.

Jak wiadomo przy analizie ziemi bierze się pod uwagę ziemię dokładnie sproszkowaną (niemieloną). Do wapieni czynnych zalicza się tylko te, które wraz z ziemią przechodzą przez sito o około 10 otworach na 1 cm^2. Wychodzi się tutaj z tego założenia, że grubsze kawałki wapienia nie powinne mieć wpływu na określenie zawartości tego składnika w glebie, gdyż ich działanie w stosunku do wapienia, przechodzącego przez sito o otworach około 1 mm jest tylko bardzo minimalne. Znane są przykłady z praktyki rolniczej, że ma się do czynienia z zakwaszoną ziemią przy równoczesnej obecności w tej ziemi wapienia, lecz w formie grubszych ziarn. Müntz i Girard, uważają wapno znajdujące się w ziemi w grubszych kawałkach wogóle za „martwy materjał". Dlatego też w różnych krajach przyjęte są pewne gwarantowane przez producentów normy miałkości produktu wapniakowego. W Niemczech np. przyjęto, żeby cały produkt przechodził przez sito o otworach 1 mm i żeby 70% całej mączki wapniakowej nie zawierało ziarn większych od 0,2 do 0,3 mm.

Uwagi powyższe stanowią tylko fragmentaryczny szkic zagadnienia wapnowania gleb. Zdaniem naszem, jak zaznaczyliśmy na wstępie, sprawa ta jest niezmiernie aktualna dla naszego rolnictwa.

Sądzimy, że żywsze zainteresowanie się tą sprawą szczególnie w dobie obecnej, zarówno szerszych warstw rolnictwa, kompetentnych czynników rządowych, jak i świata naukowo-doświadczalnego, zgodnie z opinją profesora Moszczeńskiego, jest w rzeczywistości — koniecznością rolniczą.

M. K.

Wyniki 33-letnich doświadczeń prof. P. Wagnera nad tomasyną i superfosfatem.

Sprawa porównawczej wartości dwuch najwięcej znanych nawozów fosforowych — superfosfatu i tomasyny — nie jest zagadnieniem nowem, a jednak sprawa ta jest nadal aktualną, zwłaszcza jeżeli chodzi o warunki polskie.

Rzecz dziwna, niemniej jednak prawdziwa, że i na ten temat, podobnie jak i w odniesieniu do szeregu innych tematów b. ważnych dla praktyki rolniczej, nietylko że nie posiadamy do dziś dnia obszerniejszego materjału doświadczalnego, któryby nadawał się do opracowania statystycznego oraz upoważniałby do wyciągnięcia ogólniejszych wniosków, lecz nie posiadamy w gruncie rzeczy żadnego poważniejszego materjału. Fragmentaryczne da-

ne, jakie znajdujemy w naszej literaturze doświadczalno - rolniczej na temat poruszony, nie mogą być brane pod uwagę. W tym wypadku, znowuż konstatujemy brak ujednostajnionego planu badań i doświadczeń, na co chronicznie cierpią nasze placówki rolniczo-doświadczalne. Dotychczasowy dorobek naszych zakładów naukowych, rzecz zrozumiała, jest narazie natury ogólnikowej i już z tego tytułu — mało dostępny dla szerokich rzesz rolników-praktyków. Nadto literatura ściśle naukowa jest wogóle mało dostępna dla szerszych warstw rolniczych.

Poważniejsza prasa rolnicza, która może i powinna popularyzować ścisłą wiedzą naukowo-rolniczą — nie wiele zdziałać może w dziedzinie zagadnień nawozowych, albowiem nie rozporządzamy jak do dziś dnia odpowiednim własnym materjałem, nadającym się do spopularyzowania, oraz upoważniającym do wyciągania jako takich ogólniejszych wniosków*).

W atmosferze tego rodzaju co pewien czas kursują różnorodne „rewelacje" pseudo-naukowe, które przy bliższem zaznajomieniu się zakwalifikować można jako „przyczynek do przyczynka", a nawet wprost jako przykre nieporozumienie, prostowane następnie przez samych autorów.

Tym się tłumaczy, że spotykamy się nieraz z wydawnictwami, przeznaczanemi dla rolników-praktyków, o treści niesłychanie nędznej, gdzie miarodajny materjał liczbowy zastąpiony jest tanim partjotyzmem (np. broszura o surofosfacie p. tyt.: „Polakowi nie wolno zapominać"!)

W tych warunkach, chcąc praktycznemu rolnikowi podać do wiadomości i krytycznego rozważania spokojny materjał liczbowy, nieraz trzeba zapożyczyć odnośne dane z publikacyj zagranicznych.

Z tych właśnie względów w sprawie porównawczej wartości tomasyny i superfosfatu sięgamy po dane opublikowane przez Prof. P. Wagnera w Nr. Nr. 41, 42, 43 „Deutsche Landwirtschaftliche Presse" z r. 1929. Artykuły te ogłoszone zostały p. t. „Więcej kwasu fosforowego".

Pierwszy rozdział tej publikacji zawiera dane liczbowe, charakteryzujące przesunięcia, jakie zaszły w konsumcji nawozów fosforowych w Niemczech w okresie wojny światowej oraz w okresie powojennym. W tymże rozdziale Prof. P. Wagner omawia szeroko metody oznaczania potrzeb nawozowych gleby (Neubauera i Mitscherlicha) i to przedewszystkiem w odniesieniu do fosforu. Ze swojej strony proponuje autor w tym względzie następujące postępowanie, które uważa on za zupełnie wystarczające dla celów gospodarczych.

Próba przeprowadza się w zwyczajnych doniczkach. Najpierw sporządza się 3 mieszanki nawozów:

1. „Pełny nawóz".
   467 g superfosfatu,
   333 g siarczanu amonu,
   200 g 40% soli potasowej,
   ―――――
   1000 g
2. „Bez kwasu fosforowego".
   625 g siarczanu amonu,
   375 g 40% soli potasowej,
   ―――――
   1000 g
3. „Bez potasu".
   583 g superfosfatu,
   417 g siarczanu amonu,
   ―――――
   1000 g

Mieszanki te przechowywane starannie w słojach z odpowiedniemi etykietami. Trzy doniczki o średnicy 20—22 cm. napełnia się po brzegi próbką ziemi z pola, które zamierzono zbadać, oznaczając je cyframi 1, 2 i 3.

Zawartość pierwszej doniczki wsypujemy do miski, dodajemy 15 g mieszanki n. 1 „Pełny nawóz" i mieszamy bardzo dokładnie. Następnie napełniamy z powrotem doniczkę, nie pełno jednak, zostawiając około 200 g ziemi w misce. Ziemię lekko ugniatamy, zraszamy około pół litr. wody, wysiewamy 0,5 g gorczycy białej lub żółtej, przysypujemy pozostałą ziemią i ustawiamy w miejscu jasnem i zabezpieczonem od deszczu.

---

*) Jeżeli chodzi o porównawcze doświadczenia z nawozami fosforowemi, to należy odnotować publikację P. Dr. W. Berezy, jaka ukazała się w zeszycie 2-im tomu 9-go P. I. N. G. W. w Puławach p. t.: „Porównanie działania mąki kostnej odklejonej i superfosfatu oraz ich wpływu następczego". Praca ta oparta na 4-letnich doświadczeniach konsekwentnie przez wszystkie lata powtarzanych w jednakowych warunkach.

Z drugą i trzecią doniczką postępujemy tak samo, dając do drugiej 8 g mieszanki n. 2 „Bez kwasu fosforowego", do trzeciej 12 g mieszanki n. 3 „Bez potasu".

Gorczyca wschodzi szybko i w 10—14 dni po wzejściu widać już zupełnie wyraźnie, czy i ile brakuje danej ziemi kwasu fosforowego lub potasu.

Jeżeli podejrzewamy, że mamy do czynienia z ziemią „kwaśną", należy do opisanych trzech doświadczeń przeprowadzić trzy równoległe, z tą różnicą, że do ziemi prócz mieszanek nawozowych dodajemy na każdą doniczkę 15 g węglanu wapnia.

O ile ta druga serja da wyraźniejsze wyniki, niż pierwsza, będą one miarodajniejsze, jeśli chodzi o zapotrzebowanie nawozowe, a zarazem potwierdzi to podejrzenia, że gleba była „kwaśna". Opisane doświadczenie, mówi autor, jest łatwo wykonalne, nie wymaga wiele roboty i prawie żadnych kosztów. Autor utrzymuje, że gorczyca nadaje się tu o tyle lepiej, niż zboża, ziemniaki, lub buraki, że wschodzi prędzej, szybko i bujnie się rozwija.

Druga część publikacji Prof. P. Wagnera zawiera ocenę i porównanie wartości superfosfatu i tomasyny oraz rozważanie nad zagadnieniem przydatności tych dwóch form nawozów fosforowych dla poszczególnych warunków gospodarowania (klimat, gleba, płodozmian itp.).

Na wstępie zamieszcza autor następujące uwagi natury ogólnej.

„Kwestja ta naogół niechętnie jest poruszana, w podręcznikach fachowych zbywana bardzo ktrótko, przedstawiana pobieżnie i dość niejasno. Raczej w praktyce spotykamy co do tego pewne ustalone poglądy. Można to sobie wytłumaczyć okolicznością, że badania nad nawożeniem kwasem fosforowym nie są łatwe, wymagają wiele cierpliwości i ścisłości, oraz zmysłu krytycznego. Powiada się: superfosfat działa prędzej niż tomasyna. Ale o ile szybsze jest to działanie, tego nie wiemy. Dalej w pierwszym roku niezużyta część kwasu fosforowego, działa następczo przez dalsze lata. Jak silnie działa i jak długo? Superfosfat w zetknięciu z glebą staje się trudniej rozpuszczalny i działa wskutek tego słabiej. Po jakim czasie, w jakim stopniu? Na te pytania brak odpowiedzi. Tomasyna zaś pod wpływem warunków glebowych ma stawać się łatwiej przyswajalna. Skąd ta wiadomość, nikt nie wie, choć rzecz to powszechnie znana. Wogóle niewiele mamy dokładnych danych co do stosunku wartości użytkowej obu nawozów fosforowych. Brak badań w tym kierunku dotkliwie odczuwać się daje. Prace Schneidewinda i D. Meyera nad działaniem bezpośrednim i następczem superfosfatu i tomasyny, będące rezultatem 7-letnich obserwacyj mają bezsprzecznie wysoka wartość, nie są jednak wystarczające. Użyte przez nich wazony wegetacyjne były zbyt małe, nawożenie zbyt skąpe, przezimowanie wazonów nie odpowiadało warunkom naturalnym, a czas trwania obserwacji, choć 7-letni, jednak zbyt był krótki, jeśli chodzi o zbadanie następczego działania nawozów fosforowych".

Po tych uwagach przechodzi Prof. P. Wagner do materjału doświadczalnego, podając wyniki doświadczeń przeprowadzonych przez niego w okresie 33-ch lat, poczynając od roku 1892. Ta właśnie okoliczność — długotrwałość doświadczeń prowadzonych w identycznych warunkach i podług tegoż samego szematu, — skłania nas do obszernego streszczenia tej publikacji Prof. P. Wagnera.

Warunki założenia doświadczeń, które podajemy za autorem, były następujące:

Jako „wazony" użyte zostały otwarte cylindry z blachy o 60 cm. średnicy i 133 cm. wysokości. Zostały one aż po brzegi wpuszczone w ziemię i napełnione ziemią starannie przerobioną i przemieszaną. Pozostawały następnie, tak latem, jak i zimą wystawione na naturalne warunki atmosferyczne, nie jak zwykłe „doświadczenia" wazonowe, lecz raczej w warunkach b. zbliżonych do doświadczeń polowych, z tą tylko różnicą, że stanowiły małe, bocznie zupełnie odgraniczone walce. W razie posuchy stosowano zraszanie „deszczowniami". Przezimowanie, podsiąkanie, ewentualna ucieczka kwasu fosforowego w głąb — wszystko to było takie, jak w warunkach naturalnych, polowych.

Część cylindrów otrzymała jako nawożenie fosforowe 30 g kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie, w postaci odpowiedniej dawki superfosfatu, część druga zaś 50 g kwasu fosforowego rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym w postaci tomasyny. Każdy nawóz był dawany dwojako: dla połowy cylindrów jako jednorazowa dawka na początku doświadczenia, dla połowy zaś przez 10

lat w porcjach 3 względnie 5 gramów co roku. Stosunek 3 : 5 przyjęto, jako ówczesny stosunek cen superfosfatu i tomasyny.

Pozatem co roku dawane było nawożenie podstawowe (azot i potas), w ilościach zależnych od potrzeb każdorazowo uprawianej rośliny, w pewnym nadmiarze, by dać roślinom możność dobrego rozwoju, lecz poniżej optimum.

hektar, przyczem uwzględniając okoliczność, że na małej przestrzeni doświadczalnej rośliny gęściej rosły i miały lepsze warunki oświetlenia, przyjmowano plon odpowiednio mniejszy, dzieląc wszystkie rezultaty cyfrowe przez 2,5, a potem dopiero przeliczając je na hektar.

Autor nadmienia, że aczkolwiek kwas fosforowy dawano w postaci superfosfatu lub tomasyny

Tablica 1.

		Zebrano kwasu fosforowego z hektara w plonie:				
		Nawożąc superfosfatem		tomasyną		Bez nawozu fosforowego
	Średnio przez	plon kg.	nadwyżka kg.	plon kg.	nadwyżka kg.	plon kg.
CO ROK przez pierwsze 10 lat po 60 kg. kwasu fosforowego, rozpuszczalnego w wodzie, wzgl. w kwasie cytrynowym.	pierwsze 11 lat	55,8	32,1	48,0	24,3	23,7
	drugie 11 lat	19.1	7,7	18,9	7,6	11,4
	trzecie 11 lat	14.2	3,9	14'1	3,9	10,3
	Średnio przez 33 lat	29,7	14,6	27,0	11,9	15,1
	Ogółem przez					
	pierwsze 11 lat	614,3	353,2	528,4	267,4	260,9
	drugie 11 „	209,9	85,0	208,3	83,4	124,9
	trzecie 11 „	155,8	42,6	155,6	42,4	113,2
	Ogółem przez 33 lat	979,9	480,8	892,3	393,2	499,0
JEDNORAZOWE nawożenie 600 kg kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie, wzgl. w kwasie cytrynowym.	Średnio przez					
	pierwsze 11 lat	54,5	30,8	50,5	26,8	
	drugie 11 „	15,0	3,7	18,6	7,3	
	trzecie 11 „	13,2	2,9	13,4	3,1	
	Średnio przez 33 lat	27,6	12,5	27,5	12,4	
	Ogółem przez					
	pierwsze 11 lat	599,6	338,6	555,4	294,4	
	drugie 11 „	165,3	40,4	204,9	80.0	
	trzecie 11 „	145,1	31,9	147,0	33,8	
	Ogółem przez 33 lat	910,0	410,9	907,3	408,2	

Aby uniemożliwić uboczne działanie członów związków chemicznych, potas i azot dawano w postaci azotanów.

Jako rośliny doświadczalne wysiewano ozime żyto i pszenicę, owies i jęczmień, kartofle, kapustę, buraki pastewne, rzepę, groch zbierany na zielono, gorczycę, koniczynę, kukurydzę i rajgras.

Dla wygody i łatwiejszej orjentacji rolników — praktyków plony przerachowywano w stosunku na w stosunku 3 : 5, dla lepszego porównania przeliczano wszystkie cyfry w stosunku do jednolitej dawki 60 kg kwasu fosforowego na hektar.

Materjał liczbowy, jaki zamieszcza autor w referowanej na tem miejscu publikacji, określa on tylko jako „wyciąg średnich danych z uzyskanego bogatego materjału cyfrowego".

Podawane przez Prof. P. Wagnera wyniki zestawia on w tablicy 1.

Na podstawie tych danych liczbowych wyciąga autor następujące wnioski:

1. Ziemia użyta do opisanych doświadczeń nie była bogata w kwas fosforowy. Zapas jej zmniejszyłby się szybko, gdyby corocznie nie nawożono kwasem fosforowym. Przy doświadczeniach o nawożeniu bezfosforowem, tylko azotem i potasem, w pierwszem 11-leciu dała ziemia roślinom rocznie było bowiem: 1) nawożenie podstawowe (azot i fosfor) dawać roślinom stale w pewnym nadmiarze, nie dochodzącym jednak granic optimum i 2) kwasu fosforowego dawać mniej, niż na całkowite zaspokojenie potrzeb roślin przy tem nawożeniu podstawowem byłoby potrzeba. W doświadczeniach badano, jak szybko i w jakim stopniu porównywane formy nawozów są przez rośliny pobierane,

Tablica 2.

	W porównaniu z nawożeniem bezfosforowem rośliny pobrały: przy corocznem przez pierwsze 10 lat nawożeniu po 60 kg. na ha	
	Przy superfosfacie:	Przy tomasynie:
	Kwasu fosforowego kg.	Kwasu fosforowego kg.
Ogółem przez		
pierwszy 3 lata	43,7	39,6
następne 3 „	95,9	61.7
„ 4 „	165,1	135,7
Ogółem przez pierwsze 10 lat.	304,7	237,0
	Z pozostałych po 10-letnim nawożeniu zapasów pobrały rolliny:	
Ogółem przez		
następne 4 lata	88,2	73'1
„ 4 „	22.8	25,7
„ 4 „	22,6	15,1
„ 4 „	19,1	16,1
„ 4 „	14,1	14,7
„ 3 „	9,5	11.6
Ogółem przez następne 23 lat	176,3	156,3
pszez 33 lata	481 0	393,3

średnio 23,7 kg kwasu fosforowego na ha, zaś w drugiem i trzeciem 11-leciu już tylko 11,4 i 10,3 kg kwasu fosfor. na ha. Tak więc kwas fosforowy, z poprzedniego kiedyś nawożenia pozostały w zapasie, wyczerpał się w ciągu pierwszych lat 11. Wynik ten, powiada autor, powinien być ostrzeżeniem dla tych rolników, którzy nie zdają sobie sprawy z niebezpieczeństwa rabunkowej gospodarki kwasem fosforowym.

2. Przez 10 lat z rzędu powtarzane dawki po 60 kg P_2O_5 na ha, nie zaspokoiły potrzeb uprawianych roślin. O to zresztą nie chodziło. Zasadą przy porównawczych doświadczeniach nawozowych oraz do jakiego stopnia skąpe dawki zmniejszają głód fosforowy. Nie chodziło więc bynajmniej o nasycenie go w zupełności, tem mniej zaś o nadmiar.

3. Rośliny pobierały kwas fosforowy podany w superfosfacie prędzej i silniej, niż w postaci tomasyny. Widać to bardzo wyraźnie w tablicy 2.

Kwas fosforowy w obu formach wykorzystywany był przez pierwsze 10 lat z roku na rok coraz silniej. Przy superfosfacie wykorzystywanie to było szybsze i silniejsze.

Procentowo na każde 100 jednostek kwasu fosforowego danego glebie przez nawożenie 10-letnie (razem 600 kg), otrzymano w plonach:

Przy nawożeniu:	superfosf.	tomasyną
Ogółem przez		
pierwsze 10 lat	51	40
następne 23 lata	29	26
Ogółem przez 33 lata	80	66

4. Reszta kwasu fosforowego co rok pozostająca w glebie, w latach następnych lepiej była wykorzystywana po superfosfacie, niż po tomasynie. Mianowicie po latach 10, gdy zaprzestano corocznego nawożenia kwasem fosforowym, pozostało w glebie kwasu fosforowego, podanego pod postacią superfosfatu **295,3 kg,** pod postacią tomasyny **363,0 kg.** Z resztek superfosfatu przez następne 23 lata pobrały rośliny **176,3 kg, tj. 60 proc., z pozostałej tomasyny zaś 156,3 kg, tj. 43 proc.**

Tak więc pozostałości po nawożeniu superfosfatem bynajmniej nie stają się trudniej rozpuszczalne w porównaniu z tomasyną, owszem przyswajane są nawet łatwiej, niż pozostałości nawożenia tomasynowego.

Tablica 3.

		PLONY ZIARNA NA HA: Nawożąc superfosfatem: plon q	nadwyżka q	Nawożąc tomasyną: plon q	nadwyżka q	Bez naw. fosforow plon q	Przyjmując nadwyżkę przy superfosfacie za 100, nadwyżka przy tomasynie wyraża się jak:
Co rok przez pierwsze 10 lat 60 kg. kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie, wzgl. w kwasie cytrynowym.	Średnio przez						
	9 lat 1-go 11-lecia	39,1	17,2	3 ,6	9 7	21,9	
	7 „ 2-go „ „	14,8	5,9	12,6	3,7	8,9	
	3 „ 3-go „ „	15,5	4,0	14 5	3,0	11,5	
	Średnio przez						
	19 lat w ciągu 33 lat	26,5	11,0	21,9	6,4	15 5	
	Ogółem przez						
	9 lat 1-go 11-lecia	352,2	155,1	284,3	87,2	197,1	56
	7 „ 2-go „ „	103,7	41,4	88,5	26,2	62,3	63
	3 „ 3-go „ „	46,6	12,1	43,5	9,0	34,5	74
	Ogółem przez						
	19 lat w ciągu 33 lat	502,2	208,6	486,3	122.4	293,9	59
Jednorazowe nawożenie 600 kg. kwasu fosforowego rozpuszczalnego w wodzie wzgl w kwasie cytrynowym.	Średnio przez						
	9 lat 1-go 11-lecia	34,4	12,5	31,5	9,6		
	7 „ 2-go „ „	11,3	2,4	12,4	3,5		
	3 „ 3 go „ „	15,3	3,8	14,1	2,6		
	Średnio przez						
	19 lat w ciągu 33 lat	22,9	7,4	21,7	6,2		
	Ogółem przez						
	9 lat 1-go 11-lecia	309,4	112.3	283,9	86.8		77
	7 „ 2-go „ „	79,2	16,9	86,4	24,1		143
	3 „ 3-go „ „	45,8	11.3	42,4	7,9		70
	Ogółem przez						
	19 lat w ciągu 33 lat	434,4	140,5	412,7	118,8		85

5. Przy jednorazowej dawce 600 kg P_2O_5 na początku 33-letniego doświadczenia okazało się zupełnie to samo. Rezultaty były następujące:

W porównaniu z nawożeniem bezfosforowem rośl. pobrały:
Przy jednorazowej dawce 600 kg na ha

Ogółem przez:	Przy superfosf. Kwasu fosf. kg.:	Przy tomasynie Kwasu fosf. kg.
pierwsze 3 lata	124,8	65,2
następne 3 lata	117,5	93,7
„ 4 lata	81,1	111,0
Ogółem przez pierwsze 10 lat	323,4	269,9

Z pozostałych po 10 latach zapasów kwasu fosforowego pobrały rośliny:

Ogółem przez następne 4 lata	33,7	58,6
„ 4 lata	8,1	27,7
„ 4 „	13,7	18 0
„ 4 „	10,7	15,8
„ 4 „	8,4	8,7
„ 3 „	12,7	9,3
Ogółem przez następne 23 lata	87,3	138,1
przez 33 lata	410,7	408,0

6. Zachodzi jeszcze pytanie, czy skuteczność obu w różnem tempie pobieranych form kwasu fosforowego była jednakowa. Rzeczywiście, równolegle z szybszem wykorzystywaniem kwasu fosforowego w superfosfacie, wyniki w plonach były wyższe.

Najlepiej to widać przy roślinach zbożowych. W pierwszem jedenastoleciu przypadło 9, w drugiem 7, w trzeciem zaś 3 lata uprawy roślin zbożowych.

Superfosfat dał o wiele lepsze plony ziarna niż tomasyna, co zaznaczyło się szczególnie wybitnie przy corocznem nawożeniu przez pierwsze 10 lat ale także i przy jednorazowem podaniu nawozów.

Zapasowe nawożenie tomasyną nie dało nadwyżek mniejszych, niż corocznie powtarzane dawki. Jak to podano poprzednio (3), kwas fosforowy, zawarty w tomasynie, po dłuższem przebywaniu w ziemi nie staje się trudniej przyswajalny, ale też i nie łatwiej; potwierdzają to nadwyżki w plonie ziarna.

Tablica 4.

	Plony ziarna policzone na 100 ha: Nawożenie				Przyjmując nadwyżki uzyskane przy superfosfacie za 100, nadwyżki przy tomasynie wyrażą się jak:	
	Superfosfatem		Tomasyną			
	co rok q	zapas q	co rok q	zapas. q	co rok	zapasowo
Ogółem przez						
9 lat 1-go 11-lecia	155,1	112,1	87,2	86,8	56	77
7 „ 2 „ „ „	41.4	19,9	26,2	24,1	62	143
3 „ 3 „ „ „	12,1	11,3	9.0	7,9	74	70
Ogółem przez 19 lat w ciągu 33 lat	208,6	140,5	122,4	118.8	59	85

Widać odrazu, że przy bardzo dużych początkowych dawkach kwasu fosforowego rośliny przez pierwsze trzy lata pobrały ogółem przy nawożeniu superfosfatem 124,8 kg O_2O_5, przy nawożeniu tomasyną tylko 65,2 kg P_2O_5. Dopiero po dalszych 7 latach pobranie ilości kwasu fosforowego w obu wypadkach zaczęło się upodabniać, a ogółem po 33 latach pobrały rośliny z zapasu 600 kg P_2O_5, dostarczonego w superfosfacie 410 kg P_2O_5, w tomasynie zaś 408 kg. A więc przy końcu wykorzystanie obu nawozów było prawie jednakowe.

Inaczej przy superfosfacie. Zapasowe nawożenie superfosfatem działało znacznie słabiej, niż corocznie powtarzane dawki superfosfatu. Kwas fosforowy zawarty w superfosfacie po dłuższem leżeniu w ziemi (nawożenie zapasowe), stawał się trudniej rozpuszczalny. Ale mimo to, jak potwierdzają zwyżki plonów ziarna, stopień rozpuszczalności kwasu fosforowego superfosfatu był i tak trochę większy, niż u tomasyny.

Naturalnie, powiada autor, w praktyce ważną jest tylko ta część zagadnienia, w której chodzi o

to, który nawóz fosforowy, superfosfat czy tomasyna lepiej działa przy corocznem nawożeniu; żaden rolnik nie będzie tak naiwny, by sypać w ziemię porcję nawozu, obliczoną na lat 10.

Przyjmując nadwyżkę plonu ziarna, wywołaną przez każde 60 kg kwasu fosforowego, danego w superfosfacie, przy nawożeniu zapasowem za 100, dla tomasyny w tych samych warunkach otrzymamy tylko 59.

7. Superfosfat dał większe plony w porównaniu z tomasyną nietylko przy zbożach, ale i przy gorczycy, kapuście, koniczynie, rzepie, grochu, burakach pastewnych, marchwi, kukurydzy i rajgrasie. W pierwszem 11-leciu uzyskano następujące nadwyżki substancji suchej w porównaniu z nawożeniem bezfosforowem:

Nawożąc	superfosfatem		Tomasyną	
	co rok q	zapas. q	co rok q	zapas. q
Gorczyca	28,1	56'0	26,4	33,1
Kapusta	57,5	44,6	15,6	20'7
Koniczyna	27,2	22,4	13,8	10,7
Rzepa	17,4	11,3	19,5	14,3
Groch	85,3	39,5	50,2	42,8
Razem	215,5	173,8	125,5	121,6

Przyjmując nadwyżki substancji suchej uzyskane przy superfosfacie za 100, otrzymamy przy tomasynie nadwyżki następujące:

przy corocznej dawce 58
przy zapasowej dawce 70

Mamy więc i w tym wypadku, podobnie jak przy roślinach zbożowych, wyraźnie zaznaczone lepsze działanie superfosfatu w porównaniu do tomasyny. Działanie następcze w ciągu dalszych 22 lat było, jeśli chodzi o nadwyżki uzyskane w substancji suchej, zupełnie podobnie korzystne dla superfosfatu, jak przy zbożowych.

8. Naturalnie, że ten stosunek wartości, jaki zachodził między superfosfatem a tomasyną w doświadczeniach powyżej podanych, w różnych wypadkach i różnych warunkach praktyki rolniczej niezawsze się utrzymuje. Żaden inny rodzaj nawożenia nie jest w wynikach swych tak zależny od towarzyszących okoliczności, jak właśnie nawożenie kwasem fosforowym. Wobec tego nie można ustalić stałego stosunku wartości między superfosfatem a tomasyną.

Wieloletnie doświadczenia prof. P. Wagnera określiły działanie superfosfatu i tomasyny na glebie o charakterze lekkiej glinki, ubogiej w fosfór, ale zawierającej dość wapna, by nie ulegać zakwaszeniu; rośliny dostawały stale poddostatkiem wody, potasu i azotu.

Autor podkreśla, że przy większych odchyleniach od tych warunków, zmieni się także stosunek wartości użytkowej superfosfatu i tomasyny. Zmiana ta, zależnie od warunków, wypadnie na korzyść lub niekorzyść jednego z nawozów fosforowych; zadaniem rolnika jest umieć dobrać dla danych warunków miejscowych bardziej odpowiednią formę kwasu fosforowego. Pewnem ułatwieniem wyboru między superfosfatem a tomasyną jest, podług autora, okoliczność, że różnica cen kwasu fosforowego, rozpuszczalnego w wodzie (superfosfat) i kwasu fosforowego rozpuszczalnego w kwasie cytrynowym (tomasyna) jest dziś tak niewielka, że można jej wogóle nie brać pod uwagę.

Z kolei przychodzi prof. P. Wagner do rozpatrzenia innych warunków, mogących mieć pewien wpływ na działanie nawozów fosforowych. Jak wielkim jest przedewszystkiem wpływ rodzaju gleby, wskazują najlepiej badania Scheidewinda, D. Meyera i R. Fresego (Landwirtschaftliche Jahrbücher 1906).

Przyjmując nadwyżki plonu ziarna uzyskane przy nawożeniu superfosfatem za 100, otrzymamy dla tomasyny następujące cyfry:

99 na glebie piaszczystej
109 „ „ gliniasto-piaszczystej
43 „ „ glince lössowej
65 „ „ gliniastej lössowej

Są to różnice bardzo duże. Tak więc im cięższą jest gleba, tem więcej jest danych, że korzystniej będzie działał superfosfat. Na lekkich zaś glebach, szczególnie gdy z powodu małej zawartości wapna mają tendencję do zakwaszania się, należy wybrać raczej tomasynę. Gleby ciężkie a zasobne w wapno, lössy gliniaste i gliny wymagają nawożenia superfosfatem.

Końcowe uwagi prof. P. Wagnera są następujące: „Wszędzie należy przed użyciem nawozów fosforowych zwracać uwagę na zawartość wapna w glebie, a ewentualny brak wapna, o ile to możli-

we, uzupełnić. Kwas fosforowy zawarty w superfosfacie, w ziemi zaopatrzonej dostatecznie w wapno, pozostaje w stanie łatwiej rozpuszczalnym, niż w ziemi ubogiej w wapno, żelazistej lub ilastej.

Trzeba też wziąć pod uwagę właściwości rośliny, pod którą się nawozi. Buraki, naprzykład, potrzebują już we wczesnem stadjum wzrostu dużej ilości łatwo przyswajalnego pokarmu fosforowego. Młodym roślinom, o słabym jeszcze systemie korzeniowym, trudno jest pobierać kwas fosforowy w wystarczającej ilości z zapasów gleby. Każdy doświadczony rolnik wie dobrze, jak doskonałe skutki daje superfosfat pod buraki. Również i motylkowe, rośliny łąkowe i pastwiskowe, odrastają tem prędzej, im więcej łatwoprzyswajalnego kwasu fosforowego mają do rozporządzenia. Ważnym czynnikiem jest dalej czas nawożenia. Przyswajalność tomasyny nie ulega żadnym zmianom po dłuższem przebywaniu w glebie. Nawożenie tomasyną jesienią nie działa korzystniej, niż nawożenie wiosenne, choćby to ostatnie było nawet dość późno wykonane. Natomiast superfosfat wysiany wiosną, działa lepiej i prędzej, niż dany jesienią.

Nawożenie dodatkowe, po poprzedniem podstawowem nawożeniu, daje na glebach niezbyt w fosfor obfitujących stale znakomite wyniki. Słusznie też stosują rolnicy wiosną nawożenie superfosfatem amoniakalnym pod oziminy i jarzyny.

Przy wyborze między superfosfatem a tomasyną zwrócić także należy uwagę na zawartość kwasu fosforowego w danej glebie. Gleba użyta do naszych doświadczeń była uboga w kwas fosforowy i wskutek tego przy równie dużych dawkach kwasu fosforowego nadwyżka plonu zaznaczyła się wybitnie przy łatwiej przyswajalnym superfosfacie. Im bardziej jednak gleba bliską jest nasycenia kwasem fosforowym, im bardziej więc celem nawożenia jest tylko uzupełnienie zapasu przyswajalnego kwasu fosforowego, zmniejszonego o ilości zebrane przedplonem, tem mniej wyraźnie widać przewagę superfosfatu nad tomasyną. Ale i wtedy jeszcze kwestja wyboru między oboma temi nawozami zależy w każdym poszczególnym wypadku od rodzaju i właściwości gleby, oraz od wymagań danej rośliny uprawnej co do stopnia przyswajalności kwasu fosforowego".

Przytaczając dane prof. P. Wagnera w b. obszernem streszczeniu pragniemy zaznaczyć, że cały ten materjał, jakkolwiek oparty na doświadczeniach, które powtarzane były w przeciągu lat 33-ch, nie może służyć wyrocznią w rozpatrywanem zagadnieniu, zwłaszcza jeżeli chodzi o nasze warunki lokalne. Niemniej jednak właśnie w naszych warunkach, gdzie nieraz na podstawie 4 czy 5 doświadczeń jednorocznych, i to wadliwie założonych i przeprowadzonych, wysuwają bardzo daleko idące wnioski natury praktycznej, próbując w ten sposób wpłynąć na opinję rolniczą, — „przyczynek" oparty na 33-letnich doświadczeniach prof. P. Wagnera — ma wartość pozytywną.

Inż. St. Ł—a.

Właściwości oraz wartość nawozowa superfosfatu w oświetleniu Kappen'a.

Przed kilkoma miesiącami ukazała się obszerna monografja prof. Dr. H. Kappen'a, dyrektora Instytutu Chemicznego, w Wyższej Szkole Rolniczej Bonn — Poppelsdorf, pod tytułem „Die Bodenaziditat" (Nach Agriculturchemischen Gesichtspunkten dargestellt).

Na treść tej niezwykle interesującej publikacji składają się rozdziały, w których omawia się kolejno całokształt zagadnienia odczynu gleby, metody określania tegoż, rodzaje kwasowości, zachowanie się kwaśnych gleb wobec składników kwaśnych i zasadowych oraz roztworów soli, siła sorbcyjna gleb kwaśnych, wpływ kwasowości na fizykalne oraz biologiczne właściwości gleby, wpływ tegoż odczynu na rośliny, wpływ nawozów na odczyn gleby, użycie nawozów sztucznych na kwaśnych glebach i wreszcie sposoby usuwania kwasowości przez wapnowanie.

Rzecz naturalna, że byłoby niemożliwością streścić tak obszerny materjał w jednym referacie i dlatego narazie ograniczymy się do zreferowania pewnych fragmentów tej interesującej publikacji.

Chodzi w danym wypadku o wpływ wogóle nawozów fosforowych, a specjalnie superfosfatu na odczyn gleb. Skłania nas do tego ten wzgląd, że w wymienionych rozdziałach tej książki, zastanawia się autor nad

niezmiernie ciekawem, a jednocześnie aktualnem pytaniem: — czy w rzeczywistości jest uzasadniona obawa ewentualnego zakwaszenia gleb przez stosowanie superfosfatu.

Naogół dotychczas rozpowszechnionem było mniemanie, że superfosfat jest środkiem nawozowym, zakwaszającym glebę. Podług autora dotychczasowy materjał dotyczący przemian, jakim podlega superfosfat po dostaniu się do gleby, przemawia raczej za tem, że twierdzenie to jest nieuzasadnione. Sam w sobie superfosfat, zawierający fosforan jednowapniowy oraz nieznaczną ilość wolnego kwasu fosforowego, ma reakcję kwaśną, lecz wolnego kwasu siarkowego superfosfat dobrze wytworzony nie zawiera, względnie zawiera zaledwie uchwytne ślady.

Po zetknięciu się superfosfatu z glebą, ta kwaśna reakcja bardzo szybko znika, bowiem fosforan jednowapniowy, oraz nieznaczne ilości wolnego kwasu fosforowego, prawie w każdej glebie, niezależnie od jej odczynu, napotyka wystarczające ilości związków zasadowych, przy zetknięciu się z któremi, tworzą się związki fosforowe, ciężko rozpuszczalne, nieposiadające odczynu kwaśnego. Tak się ma rzecz na lepszych glebach mineralnych, a także na glebach piaszczystych, ubogich w próchnicę. W glebach wyraźnie alkalicznych, które zawierają węglan, tworzą się fosforany dwu i trójwapniowe, według następujących równań:

$$2\,H_3PO_4 + 2CaCO_3 = Ca_2\,(HPO_4)_2 + 2H_2O + 2CO_2$$

$$Ca\,(H_2PO_4)_2 + CaCO_3 = Ca_2\,(HPO_4)_2 + H_2O + CO_2$$

$$Ca\,(H_2PO_4)_2 + 2CaCO_3 = Ca_3\,(PO_4)_2 + 2H_2O + 2CO_2.$$

Tylko w wypadku gleb próchnicowych i to o znacznym stopniu zubożenia w zasady, dodanie superfosfatu spowodować może tworzenie się związków o odczynie kwaśnym, lecz w stosunku do tego rodzaju gleb podnieść należy, że przed uregulowaniem ich stosunków wodnych i powietrznych, stosowanie nawozów jest zabiegiem wogóle nieracjonalnym.

Na potwierdzenie swego teoretycznego rozumowania, przytacza autor doświadczenia własne, przeprowadzone na różnych glebach, z których wynika, że pod wpływem wzrastających dawek superfosfatu, odczyn zmienia się bardzo nieznacznie, jak to widzimy z poniżej przytoczonych liczb.

	Gleba				
	I	II	III	IV	V
	PH	PH	PH	PH	PH
0 — bez nawozu	5.02	4.58	5.07	4.62	4.75
3 ctm./ha. superfosfatu	5.02	4.45	4.99	4.62	4.80
6 „ „	4.95	4.45	4.92	4.59	4.73
9 „ „	4.90	4.42	4.86	—	—
12 „ „	—	—	—	4.59	4.77

Tak się ma rzecz przy zmieszaniu superfosfatu z glebą bez udziału roślin. Z kolei wysuwa autor pytanie, czy ewentualny udział rośliny nie zmieni kierunku tego zjawiska. Na to pytanie odpowiada autor przecząco. Upoważniają go do tego zarówno badania własne, jak i doświadczenia Bergeder'a, przeprowadzone metodą Neubauer'a, a z których wynika, że tak w kombinacjach z roślinami, jak i w kombinacjach nieobsianych, wpływ superfosfatu na odczyn podłoża w obydwóch wypadkach nie różnił się od siebie.

Na to samo wskazuje przytoczone przez autora doświadczenie Wichmann'a, z którego między innemi wynika, że tylko w kombinacji nawozowej, gdzie dawka superfosfatu po przeliczeniu na ha wynosiła aż 17 ctm., zauważyć się dało wyraźny wzrost kwasoty hydrolitycznej, przy równoczesnym spadku wartości PH.

Podług Kappen'a i w tym krańcowym wypadku, występujące zakwaszenie przypisać należy obecności nieznacznych ilości wolnego kwasu fosforowego. Zdaniem autora nie oznacza to jednak istotnego zakwaszenia gleby, gdyż nie jest to połączone z ubożeniem w zasady. W wyniku reakcji pomiędzy wolnym kwasem fosforowym, a sorbującym kompleksem gleby, powstają fosforany zasadowe, oraz zjawia się w roztworze glebowym pewna ilość jonów wodorowych.

W dalszym ciągu na poparcie swego negatywnego stanowiska wobec rozpowszechnionego mniemania o zakwaszającym wpływie superfosfatu, przytacza Kappen długoletnie doświadczenie, wykonane na ciężkiej glebie łąkowej na stacji doświadczalnej w Rodhamsted. W doświadczeniu tym porównywano następujące zasadnicze kombinacje nawozowe: bez nawozów, sam superfosfat, superfosfat + mała ilość siarczanu sodu, oraz superfosfat + mała ilość siarczanu magnezu. Podkreślić należy, że w danym doświadczeniu użyty był superfosfat podwójny (37% kwasu fosforowego), odnośnie którego przypuszczać należy, że jest on biedniejszy w wolny kwas fosforowy, niż superfosfat zwykły.

Jeżeli chodzi o wpływ samego superfosfatu, to **doświadczenia prowadzone w ciągu 68 lat,** wykazały następujące wyniki

	Gleba		Podglebie	
	niewapnowana	wapnowana	niewapnowane	wapnowane
	PH	PH	PH	PH
nienawieziona	5.72	6.88	6.16	6.58
z superfosfatem	5.65	7.12	6.04	6.85

Widzimy więc, że na parcelach niewapnowanych reakcja na poletkach nienawożonych i nawożonych superfosfatem, tak w glebie, jak i w podglebiu jest prawie równa, natomiast na parcelach wapnowanych, kombinacje nawiezione superfosfatem, wykazywały odczyn bardziej alkaliczny. Wskazywałoby to, że w danym przypadku pod wpływem superfosfatu odczyn alkaliczny się wzmagał. Zdaniem autora daje się to wytłumaczyć chemicznie, bowiem na parcelach wapnowanych, część wapna zamieniła się na fosforan trójwapniowy, który wskutek swej trudnej rozpuszczalności nie podlega tak łatwemu wymyciu jak węglan wapna. Nawiezienie siarczanem magnezji i siarczanem sodu, nie zmienia wpływu superfosfatu na reakcję gleby.

W innych **doświadczeniach 45-letnich** z jęczmieniem, na lekkiej glebie, w Rodhamsted, również nie stwierdzo-

no zakwaszającego działania superfosfatu, gdyż nienawiezione parcele wykazywały wartość PH = 5.83 i 5.77, parcele zaś nawożone rok rocznie superfosfatem w ilości 3.5 ctm, wykazywały wartość PH = 5.80. W doświadczeniu powyższem superfosfat był dawany razem z siarczanem potasu. Twierdzi więc autor, że ponieważ przy zastosowaniu tego nawożenia nie miało miejsca przesunięcie reakcji w kierunku większego zakwaszenia, można się zgodzić z poglądem E. M. Crowther'a, który utrzymuje, że twierdzenie o zakwaszającym wpływie superfosfatu jest błędne. Następnie cytuje autor 5-cioletnie doświadczenia Veitch'a, 20-letnie doświadczenia Connera, oraz doświadczenia Ames'a, Schollenbergera, Plummer'a i Brooks'a, nad wpływem superfosfatu na odczyn podłoża. Wszystkie te doświadczenia — również zaprzeczają twierdzeniu o ewentualnym zakwaszającym wpływie superfosfatu. Następnie cytuje autor długoletnie doświadczenia L. M. Erdmann'a, który wyprowadził na zasadzie tych doświadczeń, że gips, zawarty w superfosfacie również nie wywiera wpływu na reakcję gleby o ile nie jest dany do gleby w zbyt dużych ilościach. Dopiero przy zastosowaniu większej ilości siarczanu wapna, zaznaczało się przesunięcie reakcji w kierunku kwaśnym. Należy to przypisywać właściwości siarczanu wapna, jako elektrolitu, w żadnym zaś wypadku nie należy przypisywać tego fizjologicznie kwaśnej reakcji tej soli

Reasymując stwierdza autor, że superfosfat nie może wywierać niekorzystnego wpływu na odczyn gleby (dass das Superphosphat keine ungünstige Einwirkung auf die Bodenreaktion ausüben kann) o ile gleba nie posiada wysokiego stopnia zubożenia w zasady. Tylko na glebach silnie próchnicowych, typu bagiennego i na torfowych, zawierających duże ilości kwaśnych substancyj organicznych (kwaśna próchnica), oraz glebach mineralnych o wybitnem zubożeniu w zasady, może superfosfat w pewnym stopniu wzmocnić kwaśną reakcję gleby. Jednakże jak już wzmiankowaliśmy poprzednio, gleby tego typu zaliczyć należy do gleb niezdrowych, na których nietylko użycie superfosfatu, ale wogóle stosowanie nawozów, przed zwapnowaniem i uregulowaniem stosunków wodnych i powietrznych tych gleb, — jest nieracjonalne.

W dalszym ciągu przechodzi autor do omówienia wpływu tomasówki i fosfatu „Rhenania" na odczyn gleby, stwierdzając, że nawozy te dzięki zawartości wapna, a w fosfacie „Rhenania" i węglanu sodu, łagodzą ujemne oddziaływanie odczynu kwaśnego, przesuwając reakcję gleby w kierunku zasadowym. Zaznacza jednak autor, że zmniejszenie stopnia zakwaszenia nie jest duże, gdyż jeżeli chodzi o zobojętnienie kwaśnego odczynu gleby przez te nawozy, to można je osiągnąć tylko przy stosowaniu takich ilości, które praktycznie nie mogą wchodzić w rachubę. Natomiast przy dawkach normalnych wpływ tych nawozów na zmianę reakcji gleby jest nieznaczny, a w każdym bądź razie — nie większy niż np. przy azotniaku.

Następujące doświadczenie na trzech rodzajach gleb, na które dawano wzrastające ilości tomasyny oraz fosfatu „Rhenania", potwierdza powyższe wywody autora:

	Tomasówka			Fosfat „Rhenania"		
	Gleba					
	I	II	III	I	II	III
	PH	PH	PH	PH	PH	PH
nienawieziona	5.07	4.91	4.52	5.07	4.93	4.52
3 ctm./ha.	5.17	5.03	4.59	5.22	4.96	4.61
6 „	5.20	5.06	4.57	5.18	5.04	4.69
9 „	5.19	5.12	4.57	5.32	5.02	4.69

Oznaczenie odczynu przeprowadzono po upływie 8-miu dni od chwili dodania nawozów.

Z innego doświadczenia z superfosfatem, tomasówką, miękkim fosforytem algierskim i twardym fosforytem florydskim, przy użyciu różnego nawożenia podstawowego (alkalicznego lub kwaśnego), wynika co następuje:

	Po owsie i łubinie		Po szparagach i seradeli	
	fizjologicznie kwaśne nawożenie główne	fizjologicz. alkaliczne nawożenie główne	fizjologicznie kwaśne nawożenie główne	fizjologicz. alkaliczne nawożenie główne
	Ph	Ph	Ph	Ph
bez naw. fosfor.	4.61	5.00	4.66	5.11
superfosfat . .	4.59	5.03	4.62	4.99
tomasówka	4.81	5.27	4.88	5.22
fosfor. algierski	4.74	5.04	4.67	5.13
„ florydski	4.57	4.92	4.68	5.02

Widzimy więc, że superfosfat nie wywarł żadnego działania zakwaszającego, zaś pod wpływem tomasówki reakcja przesunęła się nieznacznie w kierunku alkalicznym, odpowiednio do małej ilości wapna, która dostała się wraz z tomasówką do gleby. Ponieważ w warunkach odczynowych danego doświadczenia dopiero przy 35 cm. wapna palonego, gleba mogła osiągnąć reakcję obojętną, zaś przy zastosowaniu nawożenia w ilości 6 ctm. tomasówki na ha, gleba otrzymuje tylko około $^1/_{10}$ części tej ilości wapna, wynika więc podług Kappen'a, że tomasówka jest mało skutecznym środkiem do zwalczania kwaśnego odczynu gleby, który może być skutecznym dopiero przy stałym stosowaniu na glebach kwaśnych.

Co się tyczy fosforytów, wyraża autor pogląd, że wątpliwem jest, aby przez zastosowanie ich można było wywrzeć wpływ istotny na zmianę stopnia zakwaszenia gleb mineralnych (Es erscheint somit aussichtslos, auf sauren Mineralboden durch Anwendung dieser billigen Rohphosphate einen wesentlichen Einfluss auf die Bodenversauerung zu gewinnen).

Również i działanie nawozowe fosforytów, na kwaśnych glebach mineralnych jest bardzo nikłe (Düngewirkung der Rohphosphate auf den sauren Mineralboden aus, oder sie bleibt äusserst bescheiden).

W ostatecznym wyniku, wnioskuje autor z tego, że na kwaśnych glebach mineralnych, zarówno co do zobojętnienia gleby, jak i co do dostarczania roślinom kwasu fosforowego, nie należy przypisywać fosforytom większego znaczenia (sowohl für Neutralisation des Bodens als auch für die Phosphorsäureernährung der Pflanzen nur wenig zu erwarten).

W następnych rozdziałach, w których rozpatruje Kappen sprawę użycia nawozów na glebach kwaśnych, stawia on dwa następujące pytania: 1) który z nawozów fosforowych, superfosfat, tomasówkę czy fosfat „Rhenania" polecić można do stosowania na glebach kwaśnych, a następnie 2) czy opłaca się stosować mielone fosforyty na kwaśnych glebach mineralnych.

Na pierwsze pytanie daje autor następującą odpowiedź. O ile chodzi o wybitnie zakwaszone gleby, wykazujące nietylko tak zwaną kwasotę czynną, ale i wymienną, co równoznaczne jest z bardzo wysokim stopniem zubożenia w zasady, to w takich warunkach dodatni wpływ tomasówki i fosfatu „Rhenania", na odczyn tych gleb, jest niezaprzeczalny. Równocześnie zastrzega się autor, że w analogicznych warunkach również i superfosfat nie może spowodować większego stopnia zakwaszenia gleby, nawet wręcz przeciwnie, jak to doświadczeniami wazonowemi udowodnili Blair i Prince, superfosfat zdolny jest na silnie kwaśnej glebie, ewentualny ujemny wpływ kwaśnego odczynu złagodzić.

Wogóle podług autora w żadnych warunkach (a więc i w wypadku gleb kwaśnych), nie dałoby się uzasadnić uprzywilejowania tomasówki w stosunku do superfosfatu. Wykazuje to następujące doświadczenie, które równocześnie pozwala wyciągnąć pewne wnioski, co do działania fosforytów na kwaśnych mineralnych glebach.

Doświadczenie było założone na glebie gliniastej o silnym zakwaszeniu.

Początkowa wartość PH gleby równała się 4.61, kwasowość wymienna równała się 6.9 cm^3, kwasowość hydrolityczna równała się 13.7 cm^3. Nawożenie podstawowe dano w formie fizjologicznie kwaśnego siarczanu amonu i fizjologicznie alkalicznej saletry sodowej.

Dla porównania wzięto następujące nawozy: superfosfat, tomasówkę, miękki fosforyt algierski i twardy fosforyt florydski. Roślina — owies. Plony suchej substancji podane są w poniższej tablicy:

Rodzaj nawożenia	W gramach na wazon			
	ziarno		słoma	
Nawożenie główne:				
kwaśne	6.65	±0.12	7.06	±0.32
alkaliczne	6.54	±0.44	7.63	±0.42
kwaśne i superfosfat	16.41	±0.43	17.27	±0.31
alkaliczne i superfosfat	14.28	±0.59	14.73	±0.39
kwaśne i tomasówka	12.21	±0.35	15.79	±0.69
alkaliczne i tomasówka	13.25	±0.53	14.97	±1.13
kwaśne i fosforyt algierski	9,84	±0 68	11.36	±0.57
alkaliczne i fosforyt algielski	9.61	±0.60	11.05	±0,75
kwaśne i fosforyt florydski	7.51	±1.30	8.53	±0.20
alkaliczne i fosforyt florydski	7.65	±0.25	7.67	±0.30

Z przytoczonej tablicy wynika, że wykorzystanie obydwóch fosforytów przez owies, było nieznaczne. Odnośnie superfosfatu, autor stwierdza, że superfosfat na tej silnie zakwaszonej glebie wykazał lepsze działanie niż tomasówka. W praktycznych warunkach, zdaniem autora, są wypadki, kiedy pomimo istniejącego zakwaszenia gleby nie można zaniechać stosowania superfosfatu, mianowicie, jeżeli chodzi o nawożenie gleb kwaśnych gliniastych, przy równoczesnej uprawie roślin mało wrażliwych na kwasowość gleby. Jednakże, jeżeli chodzi o uprawę roślin wrażliwych na kwasowość, na silnie zakwaszonych lekkich glebach, to tam należałoby stosować tomasówkę.

W dalszym ciągu rozpatruje autor kwestję, czy w glebie o kwasowości wymiennej może zachodzić tworzenie się z kwasu fosforowego superfosfatu fosforanu glinu, przyczem podług Kappen'a zjawisko podobne nie ma miejsca.

Na poparcie swego twierdzenia powołuje się autor na poprzednio przytoczone doświadczenie z owsem w którym, jak to widzieliśmy wyżej, rozpatrywane było porównawcze działanie superfosfatu, tomasówki i fosforytów i to zarówno przy podstawowem nawożeniu kwaśnem jak i alkalicznem. Podług Kappen'a, gdyby w warunkach rozpatrywanych powstawać mógł fosforan glinu, to działanie superfosfatu, w stosunku do działania tomasyny byłoby słabsze. Jest jednak przeciwnie. Następnie na dowód tegoż swego poglądu, przytacza autor inne doświadczenia z nawożeniem wapnem przed i po nawożeniu superfosfatem. Roślina — kukurydza. Doświadczenie jest następujące:

	Sucha substanc. gr.	Pobrane P_2O_5 gr.
1. Sól potasowa i siarczan amonu	3.75	0.110
2. „ „ siarczan amonu i superfosfat	47.2	0.169
3. Sól pot., siarcz. amonu, superfos. i wapno zastosowane przedtem .	50.7	0.180
4. „ „ potem . .	45.6	0.152
5. Sól potasowa i saletra	28.4	0.100
6. „ „ saletra i superfos.	43.0	0.172
7. „ „ saletra, superfosfat i wapno zastosowane przedtem .	45.4	0.167
8. „ „ potem . .	44.9	6 171

Doświadczenie powyższe wykonane było na glebie, dla której stwierdzono występowanie kwasoty wymiennej.

Cyfry powyższe wskazują, że jakkolwiek najlepsze działanie nawozowe wykazał superfosfat przy dodaniu jego po poprzedniem zwapnowaniu gleby, niemniej jednakże wynik ten mało się różnił od tego osiągniętego przy zwapnowaniu po dodaniu superfosfatu. Jeszcze mniejsze różnice w działaniu występują przy porównaniu z wynikami osiągniętemi w kombinacjach nawozowych bez wapna, przy alkalicznem nawożeniu podstawowem.

Na podstawie powyższego, wnioskuje autor, że gdyby kwas fosforowy superfosfatu na glebach o kwasowości wymiennej przemieniał się w fosforan glinu, to roślina miałaby mniejszą ilość dostępnego pokarmu fosforowego do rozporządzenia, a przez to i plon suchej masy byłby mniejszy. Ponieważ tak nie jest, autor wyraża po-

gląd, że kwas fosforowy superfosfatu na glebach wykazujących kwasotę wymienną nie przechodzi w fosforan glinu i że na tych glebach nie należy się obawiać przeszkód co do możliwości pobierania przez rośliny kwasu fosforowego z superfosfatu, tem więcej, o ile będzie zastosowane przedtem dodatkowe nawożenie wapnem.

Inż. St. Ł-a.

DZIAŁ HANDLOWY

DO WIADOMOŚCI SFER MIARODAJNYCH

Na łamach miesięcznika „Nawozy Sztuczne" kilkakrotnie omawiano sprawę uzdrowienia stosunków, jakie panują u nas do dziś dnia w dziedzinie handlu nawozami pomocniczemi. W dwóch następujących po sobie N-rach — 4 i 5-m (grudzień 1929 i styczeń 1930), „Nawozów Sztucznych" P. P. L. H. oraz Inż. A. Jenicz zwracali uwagę na to, że nieuregulowanie sprawy kontroli nawozów naraża rolników, a przedewszystkiem rolników małorolnych na bardzo dotkliwe straty. Bardzo często nieosiągnięcie przewidywanej zwyżki plonu po zastosowaniu nawozów pomocniczych — zapisać należy li tylko na rachunek niesumienności handlarzy sprzedających nieuświadomionemu rolnikowi produkt bezwartościowy, a w każdym bądź razie — nieodpowiadający tej procentowości, jaka wypisana jest na etykietkach i za jaką pobiera pieniądze nieuczciwy małomiasteczkowy kupiec.

Odpowiednich przykładów nie brak na każdym kroku życia praktycznego. W styczniu 1929 roku w Nr. 4 tygodnika lwowskiego „Rolnik" P. Dr. J. Kosiński przytacza w tym względzie obszerny materjał statystyczny, podając równocześnie obliczone przez niego straty, jakie ponosi rolnik-praktyk z tytułu niedotrzymania przez kupców gwarantowanej procentowości poszczególnych nawozów pomocniczych. Każdy zakład doświadczalno-rolniczy, upoważniony do przeprowadzenia kontroli środków nawozowych — dostarczyć może każdego sezonu b. licznych ilustracyj liczbowych, wykazujących niezbicie, że oszustwa i nadużycia w dziedzinie handlu nawozami niestety kwitną do dziś dnia, narażając ogół rolniczy na b. dotkliwe straty, a zatem — zniechęcając do stosowania tych „proszków" czy też „popiołów".

Pan Inż. A. Jenicz w cytowanym wyżej artykule pisze, że „najmniej stosunkowo narażony jest pod tym względem superfosfat, który wysyłają fabryki w plombowanych workach, podając wyraźnie na worku procentowość". Natomiast najwięcej okazji do nieuczciwego handlu nawozami sztucznemi zdarza się przy nawozach, które wysyłane są luzem. Na porządku dziennym są oszustwa tego rodzaju, że „pomysłowi" kupcy sprzedają rolnikowi niskoprocentowy kainit za wysokoprocentową sól potasową. Fałszowanie tomasyny było i niestety jest do dziś dnia faktem codziennym. Utrzymywać można, że w ostatnich czasach spotykamy się z tym wysoce niezdrowym objawem coraz częściej.

Oto npkł. jak wyglądają wyniki analizy tomasyny, ktore cytujemy na podstawie sprawozdania zakładu Rolniczo-Doświadczalnego Uniwersytetu Jagiellońskiego. Dokument ten podajemy in extenso.

Kraków, dn 10 marca 1930 r.

Zakład Rolniczy Doświadczalny
Uniwersytetu Jagiellońskiego
w Krakowie ul. Łobzowska L. 24
Telefon 511.

L.: 50/30

ODPIS.

Próby tomasyn nadesłane w roku 1929 przez:

	kw. fosf. rozp. w kw. cytr. %
Spółdzielnię roln.-handl. „Sierp" Gorlice*	13.16
„ „ „Gleba" Tarnobrzeg*	10.07
Kasa Stefczyka w Lipowej (orzecz. L.-197)*	11.69
S. Widowski — Mszana Dolna	11.82
Kółko Rolnicze w Tyliczu (gwar. 16,35%)*	15.30
M. Weinfeld w Bochni	11.09
„ „	11.03
„ „ (orzecz. L. 660)	8.41
„ „ („ 657)	8.92
„ „ („ 609)	10.77
„ „ („ 606)	11.28
„ „ („ 658)	13.19
Bochner w Dębicy	12.97
Dawid Weg - Biecz	12.55
B. Bürger — Przemyśl (orzecz. L. 912)	9.37
D. Penzer — Stary Sącz	10.20
M. Münz — Rzeszów (L. 10.25)	10.29
M. Zollmann — Jordanów (L. 337)	12.17
Szymon Wasyl — Radziszów	11.09
S. Köller — Dąbrowa (L. 12.20)	6.91

*) Tomasyna zakupiona przez członków O. T. R. u prywatnych handlarzy.

J. Kornfeld — Rzrepiennik strzyż	12.46
Ch. Getter — Gromnik (L. 1229)	8.63
J. Apotheker — Dobromil	6.63
S. Horowitz — Tarnów (L. 11,88)	5.73
O. T. R. — Krosno (Ettinger, Korczyn)	11.89
Fränkel — Oświęcim (L. 1217)	9.88
„ — „ (L. 1218)	9.91
„ — „ (L. 1219)	12.91
O. T. R. — Bochnia (L. 1284)*	14.85
„ — „ (L. 1288)	15.49
„ — „ (L. 1289)	11.54

Pieczęć:
Za Dyrektora Zakładu:
Dr. Radwański mp.

Z przytoczonych danych widzimy, że dla 29% ogólnej ilości zbadanych próbek tomasyny **średnio brakowało prawie 50% gwarantowanej ilości składnika pokarmowego** (8,3% kw. fosfor. zamiast 16%), zaś w krańcowym wypadku tomasyna mająca zawierać 16% kw. fosforowego, zawierała zaledwie 5,73%!! Widzimy następnie, że **ani jedna ze zbadanych próbek nie zawierała gwarantowanej ilości kwasu fosforowego.** Czy trzeba tłumaczyć, na jak dotkliwe straty został narażony rolnik, który nabywając podobny produkt płacił za 16 kilo procent kwasu fosforowego. Jeżeli rzeczywiście podobny produkt sprzedany został, jako 16%-wa tomasyna, to np. przy cenach obowiązujących na miesiąc marzec, nie biorąc nawet pod uwagę kosztów manipulacyjnych oraz opłat stemplowych — na każdym brakującym procencie kwasu fosforowego tomasyny traci rolnik 95 gr. Kupując więc 8%-wy produkt, płacąc zaś za 16% kw. fosforowego, traci rolnik na każdym centnarze metrycznym 7 zł. 60 gr. Z kolei należy sobie uprzytomić, jaki będzie skutek nawożenia tak mało wartościowym produktem. Jednem słowem, trudno się spodziewać, by rolnik praktyk w podobnych warunkach zachęcony był do stosowania nawozów pomocniczych, gdyż, jak słusznie zaznacza P. Inż. A. Jenicz, „rolnik, który raz dostał po skórze na nawozach — nie da się łatwo namówić na ponowną próbę".

A wszak trzeba podnieść, że sprawa fałszowania przez niesumiennych kupców produktów nawozowych nie ogranicza się tylko do tomasyny. Przytoczyliśmy materjał, dotyczący tomasyny tylko dlatego, że w danej chwili byliśmy w posiadaniu miarodajnego materjału.

Sprawa uzdrowienia stosunków panujących u nas w dziedzinie handlu nawozami nabiera na aktualności w nader ciężkich warunkach w jakich się znajduje obecnie nasze rolnictwo. Piszemy obszerne memorjały na temat ulżenia rolnikowi w jego dzisiejszej opłakanej sytuacji, głowimy się nad opracowaniem „środków zaradczych", a jednak w żadnym memorjale, w żadnym projekcie sporządzonym w tym celu — nie został uwzględniony tak poważny moment, **jak konieczność natychmiastowego wydania rozporządzenia wykonawczego do ustawy o handlu nawozami pomocniczemi.** (Rozporządzenie Prezydenta Rzeczypospolitej z dnia 16. III. 1928 r. Dz. U. R. P. Nr. 34, z dnia 22. III. 1928 r).

W obecnych warunkach, kiedy nawet najwięcej postępowi rolnicy, zdający sobie najdokładniej sprawę z korzyści stosowania nawozów pomocniczych, po długich namysłach i wielokrotnem przekalkulowaniu decydują się na zakupno tego środka podwyższenia plonów, — czynniki miarodajne jak najrychlej muszą przyjść z pomocą i wypowiedzieć ostrą walkę całej armji przygodnych a „pomysłowych" handlarzy nawozami pomocniczemi, grasujących na naszym rynku nawozowym.

Wszak wydaje się sporo pieniędzy na propagandę stosowania nawozów sztucznych, tego bezwzględnie b. poważnego czynnika podniesienia produkcji roślinnej, zakłada się w tym celu wiele tysięcy t. zw. pokazów nawozowych, mających przekonać przedewszystkiem rolnika średniego i drobnego o korzyściach stosowania nawozów mineralnych, lecz zastanówmy się na chwilę, czy wszystkie te zabiegi odniosą należyty skutek, jeżeli rolnik-praktyk w dalszym ciągu narażony będzie na tak dotkliwe straty, jakie nieraz ponosi jedynie z racji nieuporządkowania stosunków w dziedzinie handlu nawozami pomocniczemi.

Rabat przy kupnie nitrofosu.

Przy kupnie „Nitrofosu" za gotówkę otrzymuje się następujące rabaty od ceny zasadniczej zł 40,20 (franco stacja załadowcza), obowiązującej przy kupnie na bezprocentowy kredyt:

przy tranzakcjach marcowych	6 %
przy tranzakcjach kwietniowych	5,25%
przy tranzakcjach majowych	4,5 %

Obniżenie ceny kredytowej Azotniaku.

W związku z obniżeniem stopy dyskontowej Banku Polskiego, Państwowa Fabryka Związków Azotowych w Chorzowie obniżyła ceny kredytoowe na azotniak o 1 gr na 1 kg% azotu.

Wobec tego 1 kg% azotu w azotniaku mielonego kosztuje przy kupnie na kredyt:

w kwietniu br.	1,89
w maju br.	1,86

Ceny gotówkowe azotniaku pozostają bez zmiany.

Wykonanie zamówień na Azotniak i Nitrofos.

Dowiadujemy się z Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Chorzowie, że wszelkie zamówienia tak na azotniak, jak i „Nitrofos" są wykonywane odwrotnie po otrzymaniu takowych przez fabrykę. Większe zwłoki przekraczające okres 1-go dnia mają miejsce tylko w wypadkach wyjątkowych, w razie braku pokrycia ze strony zamawiającego.

Fabryka chorzowska chce w ten sposób umożliwić rolnikom nabycie nawozów azotowych w razie nagłej potrzeby, nawet w późniejszych terminach.

Rynek nawozów azotowych w marcu 1930 r.

Niepomyślny przebieg bieżącego sezonu sprzedaży nawozów azotowych uległ w ostatnich dniach znacznej poprawie. Objaw ten należy sobie tłomaczyć tem, że w bieżącym sezonie nastąpiło wyraźne przesunięcie terminów, w których zakup nawozów jest najintensywniejszy. Dotychczas większość tranzakcji przypadała na miesiące zimowe. W bieżącym sezonie szereg rolników, zdając sobie doskonale sprawę z konieczności nabycia nawozów, jednak wobec trudności finansowych stara się odroczyć ciężki dla siebie wydatek do ostatniej chwili, nie zważając na dogodniejsze znacznie warunki kupna we wcześniejszych terminach.

Wspomniane powiększenie się obrotów dotyczy zwłaszcza azotniaku, dzięki czemu producenci obliczaja już prowizorycznie, że całkowity zbyt w sezonie dojdzie do 60% zeszłorocznego rezultatu w tym samym okresie.

Sprzedaż „Nitrofosu" miała przebieg znacznie równiejszy. „Nitrofos" jest bodaj jedynym znanym w Polsce nawozem, sprzedaż którego w tym sezonie nie spadła w stosunku do roku ubiegłego, a przeciwnie, zwiększyła się. Zapotrzebowanie zostaje jednak pokryte w całości, dzięki uruchomieniu Państwowej Fabryki Związków Azotowych w Mościcach.

Zbyt siarczanu amonowego ożywił się również, sprzedaż w kraju jest jednak nieznaczną, co zmusiło producentów siarczanu do wywiezienia w ciągu ostatnich kilku miesięcy 40—50% swej produkcji zagranicę, mimo niekorzystnych warunków, osiąganych przy eksporcie.

Pomyślnym natomiast objawem jest fakt zdobycia sobie przez siarczan amonowy nowych rynków zbytu jak Rosję, a nawet Japonję.

Sprawozdanie z rynku nawozów potasowych.

W miesiącu lutym 1930 r. wysłano z kopalń w Kałuszu i Stebniku: soli potasowych 17,734 ton, kainitu 16.793 ton, co w stosunku do sprzedaży styczniowej daje nadwyżkę: w solach potasowych o 389 ton, w kainicie o 5.269 ton.

W stosunku do miesiąca lutego 1929 r. nadwyżka ta wyraża się: w solach potasowych o 13.605,5 ton, w kainicie o 9.598 ton.

Ta pozornie duża różnica tłomaczy się faktem, że w lutym 1929 r. wysyłka produktów z kopalń soli potasowych napotkała na przeszkody natury komunikacyjnej, wywołane katastrofą mrozów i śnieżyc.

Konsumcja nawozów potasowych w lutym br. przez poszczególne dzielnice wykazuje dużą przewagę województw zachodnich i tak:

	sól potasowa	kainit
wojew. zachodnie	13.230 ton	10.712 ton
„ centralne i wschodn.	3.437 „	4.941 „
„ południowe	908 „	770 „
eksportowano	150 „	380 „

Jak wykazują powyższe cyfry, rolnictwo województw centralnych, wschodnich i południowych wstrzymywało się w miesiącu lutym br. w dalszym ciągu od zakupna nawozów pozostałych.

Miesiąc marzec br. wykazuje dalsze zwiększenie się zbytu, co w pewnej mierze przypisać należy wczesnej wiośnie, której postęp przyspieszył i wzmógł zamówienia nawozów potasowych. Zbyt nawozów potasowych w miesiącu marcu przedstawia się następująco: soli potasowych 20.344 ton, kainitu 17.147 ton.

Statystyka sprzedaży według województw wskazuje nadal poziom z lutego br., a więc z przewagą konsumcji przez województwa zachodnie, jakkolwiek w marcu zarysowało się pewne korzystne choć minimalne odchylenie na korzyść b. Kongresówki.

Na terenie b. Kongresówki nastąpiło pewne ożywienie w sprzedaży nawozów potasowych ze strony kooperatyw rolniczych i syndykatów. Nie można jednak milczeniem pominąć faktu, że instytucje te zamało wytężyły się w kierunku sprzedaży w miesiącach wczesnych sezonu mimo, że te miesiące wczesne dawały tak wyższe rabaty dla sprzedawców, jak i specjalne bonifikaty dla rolników. Ani z tych rabatów, ani z bonifikat nie skorzystała wydatnie b. Kongresówka.

W końcu nadmienić wypada, że od początku bieżącego sezonu wiosennego, a więc od 1 listopada 1929 r. po koniec marca 1930 r., wysłano z kopalń w Kałuszu i Stebniku: soli potasowych 71.521 ton, kainitu 59.624 ton.

Z. Z.

KRONIKA NAWOZOWA

Dzień „zielonego tygodnia", poświęcony sprawom superfosfatowym (Superphosphat-Tag „Grüne Woche", Berlin 1930).

Nr. 1—2 miesięcznika „Das Superphosphat" poświęcony jest sprawozdaniu z drugiego dnia „Zielonego Tygodnia" (Grüne Woche), podczas którego omawiane były sprawy, związane z przemysłem superfosfatowym.

Przewodniczący Rady Nadzorczej Niemieckiego Przemysłu Superfosfatowego Dyr. Förtsch, zagajając obrady, podkreślił znaczenie kwasu fosforowego wogóle, a w postaci superfosfatu w szczególności. Szereg badań przeprowadzonych od r. 1923 wskazuje na to, że 70% gleb niemieckich odczuwa brak kwasu fosforowego. W Niemczech w porównaniu z Danją, Holandją i Belgją zużycie P_2O_5 na ha jest znacznie niższe. Zużycie nawozów fosforowych jest niewspółmiernie niskie w porównaniu do wzrastającego z roku na rok zużycia nawozów azotowych i potasowych. Wreszcie obserwowane częstokroć niska jakość ziemniaków i jęczmienia ma swe źródło w niedostatecznem nawożeniu kwasem fosforowym. W przemówieniu swem dyr. Förtsch wspomniał również o rozwoju przemysłu superfosfatowego w Niemczech i o zasługach, jakie położył przemysł superfosfatowy, zapoczątkowując produkcję mieszanek nawozowych.

Prof. dr. Ehrenberg z Wrocławia wygłosił dłuższy referat na temat aktualnych zagadnień nawozowych. Pomimo, że ogromna ilość pracy została w tej dziedzinie wykonana i nauka o nawożeniu stale idzie naprzód, jednak wiele jeszcze spraw nie zostało dotychczas należycie zbadano. W interesie rolnictwa leży jak najszybsze wyjaśnienie tych zagadnień. Dziedziną domagającą się bliższego zbadania jest zagadnienie niedostatecznego wykorzystywania przez rośliny azotu obornika. Pomijając straty, którym podlega obornik w czasie przechowywania, niezbędnem jest gruntowniejsze zbadanie przemian, jakim ulega w glebie ta część azotu obornika, która nie jest dla roślin dostępną. Zagadnienie to dotychczas jest otwarte. Niezbędnem również jest bliższe poznanie sprawy pobierania azotu przez bakterje wolno żyjące w glebie oraz warunków, które wpłynąć mogą na intensywniejsze pobieranie azotu. W sprawie tej ścierają się ze sobą nieraz sprzeczne poglądy, a właściwie nie jest ona wyjaśniona. Podobnież i pobieranie azotu przez bakterje brodawkowe roślin motylkowych domaga się opracowania.

Co się tyczy zagadnień dotyczących kwasu fosforowego, to za jedno z najważniejszych prelegent uważa tylokrotnie już badaną sprawę zwiększenia rozpuszczalności kwasu fosforowego w trudno rozpuszczalnych fosforanach. Również koniecznem jest zbadanie, jaką drogą osiągnąć można podniesienie działania kwasu fosforowego, niezależnie od tego w postaci jakich fosforanów jest on wniesiony do gleby. Tu wspomina prelegent o badaniach Lemmermanna nad wpływem, jaki wywiera koloidalny kwas krzemowy na działanie kwasu fosforowego. Ważnem również jest zagadnienie zatrzymywania kwasu fosforowego przez glebę, albowiem wiadomości nasze w tej dziedzinie są niewystarczające. Panujący dotychczas pogląd, że kwas fosforowy przechodzi w fosforany wapniowe, które są pobierane przez rośliny dzięki temu, że mają dużą powierzchnię zbiorową i są świeżo strącone, nie jest wprawdzie błędny, ale niedostatecznie wyjaśniony. W rzeczywistości procesy te nie przebiegają w tak prosty sposób, gdyż są one uzależnione od związków żelaza w glebie, odczynu gleby i innych czynników. Doniosły wpływ na sorbowanie i powrotne uruchamianie P_2O_5 w glebie wywierają związki koloidalne; zagadnienie to jednak wymaga dokładniejszego zbadania.

Nie jest też dostatecznie poznaną rola, jaką odgrywa fosfór w życiu rośliny. Fakt, że nawożenie fosforem przyśpiesza dojrzewanie, nie jest należycie wyświetlony teoretycznie, podobnie jak wpływ fosforu na jakość jęczmienia browarnianego.

Rozmieszczenie kwasu fosforowego w glebie wymaga również szczegółowych badań. Naogół przypuszcza się, że kwas fosforowy tylko w znikomo małym stopniu ulegać może wypłukaniu z gleby. Sprawa ta wymaga jednak głębszego przestudjowania, gdyż obecność małych wprawdzie ilości kwasu fosforowego w wodach drenowych wskazuje na to, że w pewnych warunkach ulegać on może wymywaniu. Przechodząc do nawożenia potasem, prelegent stwierdza, że i w tej dziedzinie dużo jest zagadnień niewyświetlonych, a przedewszystkiem sama rola potasu w roślinie. Ogólnie przyjęty pogląd o wpływie potasu na asymilację, na regulowanie ciśnienia osmotycznego i. t. p. nie ma dotychczas jeszcze zupełnie ścisłych teoretycznych podstaw. Następnie wpływ potasu w związku z temi czy innemi czynnikami klimatycznemi wymaga również opracowania.

Najwięcej jest jeszcze do zrobienia w sprawach dotyczących wapna i w tej dziedzinie trzeba całych lat pracy, aby rozstrzygnąć szereg pierwszorzędnych zagadnień, jak przemiany i rozpuszczalność wapna w glebie, wpływ wapna na życie drobnoustrojów i na rozkład próchnicy przy różnych stosunkach wilgoci i ciepła i wiele innych tematów, mało jeszcze opracowanych. Prof. dr. Roemer z Halli wygłosił referat o rozmieszczeniu przyswajalnego fosforu i potasu w glebie, w którym podaje wyniki prac własnych, przeprowadzonych metodą Dirksa. Badana była gleba i podglebie do głębokości 100 cm. Ilość przyswajalnego kwasu fosforowego, znajdująca się poniżej warstwy ornej była tem mniejszą,

im z głębszej warstwy pobierano próbę. Niskie ilości P_2O_5 w podglebiu skontatowano zarówno na poletkach nawożonych jak i nienawożonych. Również na zawartość potasu w podglebiu nawożenie nie wywarło wpływu. Zdarzały się jednak, rzadkie wprawdzie, wypadki, że podglebie było zasobne w kwas fosforowy i potas. System korzeniowy roślin daje wskazówki co do zasobności poszczególnych warstw gleby. W warstwach uboższych korzeń główny nie wytwarza bocznych korzeni, w warstwach zaś zasobniejszych system korzeniowy silnie się rozwija. Prelegent przedstawił bardzo ciekawe fotografje, ilustrujące rozwój korzeni buraka cukrowego i łubinu w warstwach gleby różniących od siebie pod względem zasobności w składniki odżywcze.

Co się tyczy rozmieszczenia wniesionych nawozów sztucznych w warstwach gleby, to prelegent przytoczył niezmiernie interesujące wyniki badań własnych, które wskazują na ogromny wpływ wywierany przez rodzaj uprawy. Przy zabronowaniu np. rozsianych nawozów, prawie cała ich ilość znajdowała się w warstwie powierzchownej (0—5 cm.), przy przykryciu kultywatorem w warstwie 0—10 cm., a nawet do 15 cm., gdy przy przeoraniu nawozy sztuczne rozmieszczone były w warstwie 0—30 cm.

Badania prof. Roemera zwracają uwagę na sprawę, która dotychczas prawie wcale nie była uwzględniona, a która ma pierwszorzędne znaczenie dla praktyki rolniczej.

Zużycie superfosfatu w poszczególnych krajach w r. 1928 według Lamberta.

Francja	2,098.200
Anglja	634.595
Belgja	217,500
Hiszpanja	1,086,000
Portugalja	143.000
Włochy	1.363.900
Szwajcarja	32.670
Szwecja i Norwegja	209.943
Danja	362 743
Holandja	246.561
Niemcy	808.591
Austrja i Węgry	54 000
Polska	287.230
Czechosłowacja	234.605
Jugosławja	70.250
Rumunja, Grecja i Turcja	32.446
Algier i Tunis	165.500
Marocco	6.000
Ameryka Pułnocna	4,398.000
Azja. Oceanja i inne kraje	2.199,100
Egipt	36.000
Razem	14.683.834

Jak wykazuje zestawienie powyższe, światowa konsumcja superfosfatu w roku 1928 wynosiła 14,683,834 ton i zajmuje tem samem ilościowo w konsumcji wszystkich nawozów sztucznych pierwsze miejsce.

Światowa konsumcja tomasyny w roku 1928 wynosiła zaledwie 4,415,139 ton, czyli $^1/_3$ konsumcji superfosfatu.

Światowa produkcja i konsumcja azotu.

L'Engrais (nr. 4 — 1930) podaje dane statystyczne, dotyczące światowej produkcji oraz konsumcji azotu, zaczerpnięte ze sprawozdania Angielskiej Federacji producentów siarczanu amonu, nadmieniając, że dane te nie pokrywają się z analogicznemi danemi, jakie znaleźć można w różnorodnych wydawnictwach statystycznych. Stanowi to przykład, jak dotychczas statystyka nawozowa poszczególnych państw nie została jeszcze należycie zorganizowana.

Podług sprawozdania Federacji Aangielskich producentów siarczanu amonu światowa produkcja azotu w okresie 1928-29 r. wzrosła o 389.000 ton, czyli o 22,5%. Natomiast konsumcja azotu w tym czasokresie zwiększyła się tylko o 230.000 ton, czyli o 14%.

Sprawozdanie podaje następujące liczby, dotyczące światowej produkcji azotu w okresie 1928-29 r.:

	azot w cent. m
Siarczan Amonu otrzymywany jako produkt uboczny	376.000
„ „ Syntetyczny	485.000
Azotniak	210.000
Saletra Sodowa Syntetyczna	136.000
Inne formy Azotu Syntetycznego	365.000
Inne formy azotu otrzymywanego jako produkt uboczny	51.000
Saletra Sodowa Ghilijska	490.000
Razem	2.113.000

Podł. tegoż sprawozdania światowa konsumcja azotu przedstawia się w okresie 1928-29 r. jak następuje:

Północna i centralna Europa	1.020.240 ton
Ameryka północna i południowa	417.190 „
Azja wschodnia	244.900 „
Południowa Europa	175,180 „
Inne kraje	14.570 „
Razem	1.872.080 ton

Przyjmując pod uwagę ogólny kryzys gospodarczy, wzrost konsumcji azotu o 230.000 ton uważać należy jako zadawalniający. Saletra chilijska bierze udział w tym wzroście konsumcji w 12-tu procentach, podczas gdy pozostałe 88% podwyżki zużycia azotu przypada na azot syntetyczny.

Największy wzrost konsumcji azotu zaznacza się w Stanach Zjednoczonych, w Europie północnej oraz Japonji.

W każdym bądź razie przyrost światowej produkcji azotu postępuje znacznie szybciej niż wzrost konsumcji. Podług sprawozdawców dla lat 1929-30, spodziewać się należy dalszego wzrostu produkcji azotu mniej więcej o 400.000 ton.

Zużycie superfosfatu w Niemczech.

Zużycie superfosfatu w Niemczech, jakkolwiek nie osiągnęło jeszcze stanu przedwojennego (w 1913-14 r. wynosiło ono 1.611.621 ton), to jednak wykazuje stały wzrost,, jak to wynika z następującej tablicy:

Lata	zużycie w tonach nawozu
1923—24	476.516
1927—28	724,858
1928—29	1.000.000

Widzimy więc, że w latach 1928-29 konsumcja superfosfatu wzrosła prawie o 30% w porównaniu do lat poprzednich.

Mniejsze niż przed wojną stosowanie superfosfatu łącznie z niedostatecznem wapnowaniem — stanowią przyczynę, dla której wydajność pól w gospodarstwach niemieckich uległa po wojnie znacznemu obniżeniu mimo dość obfitego stosowania nawozów potasowych i azotowych. Zakłócona równowaga pomiędzy fosforem azotem i potasem — fatalnie się odbija na plonach. (L'Engrais).

Przemysł chemiczny w Hiszpanji.

Średnia roczna produkcja przemysłu chemicznego przedstawia się jak następuje:

Superfosfat	700.000 ton
Kwas siarkowy	500 000 ton
Kwas Solny	10.000 ton
Kwas azotowy	5.000 ton
Siarczan miedzi	5.000 ton
Siarczan żelaza	6.000 ton

Mimo b. silnie rozwiniętego własnego przemysłu superfosfatowego Hiszpanja rok rocznie importuje pokaźne ilości tego nawozu, a mianowicie:

w r. 1926	Sprowadzono Superfosfatu	201.000 ton
„ 1927	„ „	193.900 „
„ 1928	„ „	134.164 „

Główne państwa, dostarczające superfosfat biorą następujący udział w przywozie:

Francja	68.000 ton
Holandja	55.800 „
Maroko	9.100 „
Niemcy	1.200 „
Belgja	63 „

(L'Engrais).

Intensywne stosowanie nawozów sztucznych w Holandji.

Warunki naturalne, w jakich znajduje się rolnik holenderski, zmuszają go do szybkiej intensyfikacji gospodarstwa, by z jednostki powierzchni wyciągnąć maksymum zbioru. 200.000 gospodarstw rolnych mają do dyspozycji powierzchnię zaledwie 2.000.000 ha, czyli przeciętnie każde gospodarstwo rozporządza powierzchnią 10 ha. W związku z tem konsumcja nawozów sztucznych w gospodarstwach holenderskich stale wzrasta, także w r. 1927 globalne zużycie nawozów pomocniczych wynosiło przeszło 1.000.000 ton.

Odnośne dane liczbowe są następujące:

	Import w tonach	Wartość w guldenach
nawozy azotowe	221.000	25.800.000
fosforowe	441.000	6.940.000
potasowe	388.000	13.820.009
Razem	1.050.000	46.560.000

	Export w tonach	Wartość w guldenach
różnych nawozów	19.000	3.290.000
nadwyżka importu nad eksportem	1.031.000	43.270.000

Z podanych liczb wynika, że import nawozów pomocniczych przewyższał eksport tegoż produktu na sumę 43,5 milj. guldenów.

Wartość nawozów sztucznych faktycznie zużytkowanych przez rolników holenderskich jest wyższa, albowiem do poprzednich liczb dodać należy około 60.000 ton siarczanu amonu własnej produkcji oraz margiel, wydobywany w kraju. W ten sposób ogólna wartość nawozów sztucznych zużytych w Holandji przekracza 50.000.000 guldenów.

Przemysł nawozowy w Anglji.

W r. 1929 wykonany został plan rozbudowy przemysłu produkującego syntetyczny siarczan amonu. Wydajność tego przemysłu w porównaniu do r. 1923 potroiła się, równocześnie zaś zwiększyły się możliwości zbytu, zarówno w samej Anglji, jak i w licznych kolonjach. Obecnie prowadzone są badania nad udoskonaleniem dotychczasowych metod produkcji.

Dużą wagę przywiązuje angielski przemysł syntetycznych nawozów azotowych do badań i doświadczeń nad swemi produktami. Zbudowana została duża hala doświadczalna, urządzona w ten sposób, że pozwala na przeprowadzenie doświadczeń w dowolnie zmienianych warunkach wilgoci, temperatury i ciśnienia, czyli w warunkach odpowiadających różnorodnym warunkom klimatycznym. Bada się nietylko działanie produktów nawozowych pod różnorodne rośliny, lecz zarazem i wpływ odmiennych czynników meteorologicznych na same nawozy, a to celem wyjaśnienia warunków, w jakich należy transportować te nawozy do krajów o podobnym klimacie.

Produkuje się również t. zw. „Nitro-Chalk", nawóz zawierający 15,5% azotu, oraz 48% węglanu wapnia, przyczem azot zawarty jest w dwóch formach: amo-

nowej (7,75%) i saletrzanej (7,75%*). Poprzednio nawóz ten miał formę pyłową, obecnie zaś produkuje się w formie granulowanej. „Nitro-Chalk" ma ogromne wzięcie, tak u rolników angielskich, jak i poza granicami Anglji, a przedewszystkiem w Hiszpanji, Egipcie i Palestynie. W ostatnich czasach przeprowadzono doświadczenia z „Nitro-Chalk" również w Nowej Zelandji, przyczem wyniki są b. pomyślne.

Produkuje się w Anglji również nawozy złożone, śród których pierwszeństwo należy do superfosfatu amonjakalnego, produkowanego w dwóch następujących formach: superfosfat amonjakalny, zawierający 45% P_2O_5, oraz 14% N i 2) — zawierający 18% P_2O_5, oraz 18% N. Nawóz ten ma formę białych kryształów i zawiera fosfór, zarówno rozpuszczalny w kwasie cytrynowym, jak i w wodzie.

Doświadczenia polowe nad działaniem produkowanych nawozów prowadzone są na dwóch doświadczalnych folwarkach, Stacji Doświadczalnej Przemysłu Nawozowego w Jealott Hill, mającej do dyspozycji bogato wyposażone laboratorja chemiczno - rolnicze. Stacja ta utrzymuje stały kontakt z odnośnemi placówkami badawczemi zarówno krajowemi, jak i zagranicznemi.

Specjalna komisja badała rynki nawozowe w różnych krajach, zbierając zarazem dane co do skuteczności działania poszczególnych nawozów.

Badania te wykazały, że istnieją ogromne możliwości zbytu produktów nawozowych przedewszystkiem w Kanadzie, w Austrji, Afryce oraz Indjach i to pod takie kultury jak tyton, trzcina cukrowa, herbata, drzewo cytrynowe, kawa i t. p. Prowadzone w tym kierunku doświadczenia wykazują wyniki b. dodatnie. (Podł. Z. f. d. Kunstdüngerind.).

*) Podobną mieszankę produkuje obecnie P. F. Z. A. w Chorzowie pod nazw.: „Saletrzak" (saletra wapniakowa). Red.

KRONIKA ROLNICZA

Obchód 10-lecia Tow. Oświaty Rolniczej Księgarnia Rolnicza w Warszawie.

W dniu 9 lutego b. r. w Sali Głównej Centr Tow. Rolniczego odbył się obchód jubileuszowy 10-lecia działalności Tow. Oświaty Rolniczej, będącego jedną instytucją wydawniczo-oświatową na polu rolniczem w naszym kraju, której działalność polega na wydawnictwie różnego typu książek ze wszystkich dziedzin gospodarstwa wiejskiego i ich rozpowszechnianiu we własnej księgarni, kolportażu za pośrednictwem instytucyj rolniczych, zakładanie bibljotek rolniczych na ulgowych warunkach dla szkół, kółek rolniczych itd., udzielaniu bezpłatnie wszelkich informacyj i porad, wysłaniu książek na prowincję i t. d.

Na uroczystość tę przybyli pp. Minister Reform Rolnych — W. Staniewicz, Wiceminister Rolnictwa — W. Leśniewski oraz liczni przedstawiciele instytucyj rolniczych państwowych, wyższych uczelni, naukowych, społecznych oraz świata rolniczego. Prezydjum stanowili pp. Rektor Szkoły Gł. Gosp. Wiejskiego — Prof. S. Biedrzycki (Prezes Rady Tow.), Prezes Zw. Rolników z wyższem wykształceniem — dyr. S. Leśniowski, Prezes Zw. Tow. Ogrodniczych prof. E. Jankowski oraz Prezes Zw. Leśników — prof. A. Szwarc.

Po otwarciu i zagajeniu uroczystości przez p. Rektora S. Biedrzyckiego i przemówieniu p. Wiceministra W. Leśniewskiego, który podkreślił zasługi Towarzystwa na polu oświaty rolniczej oraz wyraził podziękowanie za współudział Towarzystwa w wydawaniu czasopism „Rolnictwo", redagowanego na terenie Ministerstwa Rolnictwa, wygłoszony został cały szereg przemówień, ilustrujących charakter i działalność Tow. Oświaty Rolniczej, które wygłosili pp. red. J. Lutosławski — „O ideowych założeniach Tow. Oświaty Rolniczej", prezes inż. S. Turczynowicz — „O społecznym charakterze działalności Tow. Oświaty Rolniczej", dyr. Tow. inż. Sawicki — szczegółowo omówił warunki i kierunek pracy T-wa oraz zamierzenia na przyszłość. W imieniu instytucyj, reprezentowanych na uroczystości, przemawiali pp. prof. E. Jankowski (Zw. Tow. Ogrodniczych), prof. J. Sosnowski (Szk. Gł. Gosp. Wiejsk.), Dziekan E. Warchałowski (Polit. Warsz.), prof. A. Szwarc (Zw. Leśników), prezes W. Szymański (Zw. Księgarzy i Zw. Wydawców Polskich), prezes H. Wąsowicz oraz dyr. S. Leśniowski (Zw. Rolników z wyższem wykształceniem), składając wyrazy uznania i podnosząc zasługi Towarzystwa, jako placówki oświatowo-rolniczej, życząc dalszej pomyślnej działalności i rozwoju. Po przemówieniach odczytano szereg depesz gratulacyjnych.

W zakończeniu odbyło się dla zebranych gości przyjęcie, które cechował miły i ożywiony nastrój.

REFERATY

a) Literatura zagraniczna.

C. Dreyspring, C. Krügel i R. Pantke. Ueber die Wurzellöslichkeit der Phosphorsäure des Super-Neutral-Reform und Algierphosphates. (Przyswajalność przez korzenie roślin kwasu fosforowego superfosfatu, fosfatu obojętnego, Reformfosfatu oraz fosforytu algierskiego). Arbeiten der Versuchst. Hamburg-Horn 1929. T. 2, Nr. 4 i 5, wg. Bd. int.

Zadaniem pracy niniejszej było zbadanie ilości przyswajalnego przez korzenie roślin P_2O_5 w następujących nawozach fosforowych: superfosfat, reformfosfat, fosforyt Hellera (czechosłowacki), fosforyt francuski t. zw. „phosphate neutre" albo „phosphate active" i fosforyt algierski.

Aby wyeliminować wpływ wielkości cząsteczek, wszystkie powyższe nawozy były przesiane przez jednakowe sito. Doświadczenie wykonano z jęczmieniem, przyczem jako podłoże użyty był piasek. Po 18 dniach przeprowadzono analizę, która stwierdziła, że najlepiej został wyzyskany przez rośliny kwas fosforowy superfosfatu, następnym co do przyswajalności okazał się fosforyt francuski, potem czechosłowacki i reformfosfat, a najsłabiej wyzyskany przez rośliny był fosforyt algierski. Cyfrowo da się to wyrazić w ten sposób, że superfosfat działał lepiej

niż fosforyt francuski o 30%
„ „ czechosłowacki o . . 45%
„ „ reformfosfat o . . . 80%
„ „ algierski 90%

Przyswajalność przez korzenie roślin superfosfatu ma się tak do przyswajalności fosforytu francuskiego, czechosłowackiego, reformfosfatu i fosforytu algierskiego jak 10 : 7 : 5.5 : 2 : 1.

Dr. Schlumberger. Kartoffelkrankheiten und Düngung. (Choroby ziemniaków a nawożenie). Das Superphosphat. 1930 N. 3, str. 51.

W publikacji niniejszej autor omawia zagadnienie wpływu, jaki wywiera nawożenie na odporność ziemniaków przeciw chorobom i informuje o dotychczasowych pracach w tej dziedzinie. Badania Laurent'a wykazały, że nawożenie siarczanem amonu i superfosfatem zwiększało, a nawożenie wapnem zmniejszało odporność kłębów przeciw bakterjom gnilnym. Badania Szustra stwierdziły, że najbardziej odpornemi na bakterje, wywołujące mokrą zgniliznę okazały się ziemniaki, nawożone superfosfatem. Saletra chilijska i sól potasowa działała również w kierunku zwiększenia odporności, jednak w stopniu słabszym niż superfosfat. Najmniejszą odpornością odznaczały się ziemniaki nawożone wapnem oraz nawozami organicznemi. Najnowsze badania Janssena wykazały, że na glebach cierpiących na brak fosforu ziemniaki były silnie atakowane przez Phytophtora infestans Na tejże glebie, nawiezionej superfosfatem, porażenie było o wiele słabsze.

Stosunkowo mniej zbadany jest wpływ nawożenia na bakterje chorobotwórcze, znajdujące się w glebie. Według Janssena brak azotu i potasu w glebie sprzyja porażeniu przez Rhizoctonia. Najbardziej znanym jest wpływ nawożenia na występowanie parchu ziemniaczanego — nawozy o odczynie kwaśnym, działają hamująco, gdy natomiast nawozy alkaliczne sprzyjają rozszerzaniu się tej choroby.

W ostatnich latach często obserwowano, że nawożenie superfosfatem i azotniakiem zmniejszało porażenie rakiem ziemniaczanym. Działanie to jednak nie jest bliżej zbadane, dotychczasowe doświadczenia wskazują że niektóre nawozy mogą w pewnej mierze osłabić występowanie raka, nie są jednak w stanie radykalnie go zwalczyć.

Dr. O. Engels. Vergleichende Untersuchungen über die Wirkung von schwefelsäurem Ammoniak und Natronsalpeter auf Ertrag und Stärkegehalt der Kartoffeln. (Badania porównawcze nad wpływem siarczanu amonu i saletry sodowej na plon i zawartość skrobi ziemniaków). Fortschr. der Landwirt. 1930, N. 3, str. 97.

Autor podaje wyniki doświadczeń nad wartością porównawczą siarczanu amonu i saletry sodowej, użytych pod ziemniaki. Doświadczenia przeprowadzone były na poletkach 25 m. kw., nawożenie podstawowe wynosiło 300 kg. superfosfatu i 300 kg. 40% soli potasowej (w stosunku na ha). Azot stosowany był w ilości 60 kg. N. na hektar w postaci siarczanu amonu i saletry sodowej. Wyniki przeliczone na ha otrzymano następujące:

	kłębów cnt.	skrobi %	plon skrobi z ha ctn.
bez nawozu	174.8	18.63	32.56
nawożenie podstawowe	206.4	17.23	35.56
nawoż. podst. + siarczan amonu	240.0	16.93	40.62
„ „ + saletra sodowa	226.4	16.64	37.67

Zarówno więc plon kłębów jak i plon skrobi z hektara, wykazuje, że działanie siarczanu amonu przewyższało znacznie działanie saletry sodowej.

T. M. Zacharowa. Reduktion der Nitrate im Ackerboden und Vegetation. (Redukcja azotanów w glebie uprawnej a wegetacja). Landw. Jahrbücher 70, 1929, str. 311—340.

Praca niniejsza miała na celu zbadanie ilości oraz działania bakteryj denifryfikacyjnych, znajdujących się w glebie. Hodowlę bakteryj prowadzono metodą Hiltnera-Stoermerschera; odczyn roztworu glebowego oznaczano metodą kolorymetryczną Iszerekowa, zawartość azotanów metodą Sprengla, zawartość kwasu fosforowego metodą Atkinsa, zaś materję organiczną metodą Rubela. Wyniki badań stwierdziły, że:

1) Ilość bakteryj denitryfikacyjnych zwiększała się perjodycznie w pewnych okresach wegetacji; np. na poletkach z owsem maksymalna ilość bakteryj przypadała na maj — czerwiec i na sierpień.

2) Różnice w ilościach bakteryj mogących znajdować się w glebie są ogromne. Najwyższa ilość bakteryj denitryfikacyjnych w roli leżącej ugorem dochodziła do paru miljonów na 1 gram wysuszonej ziemi. W roli obsianej zaobserwowano najniższą ilość, która wynosiła kilkadziesiąt tysięcy.

3) Zmiany ilości bakteryj denitryfikacyjnych w roli obsianej zależały od wahań w zawartości azotanów. Wzmożone pobieranie azotu przez rośliny pociągało za sobą zmniejszenie ilości bakteryj w glebie i odwrotnie.

4) Szybkie mnożenie się bakteryj wywoływało szybsze wykorzystanie dostępnych w danej chwili azotanów, poczem liczba bakteryj malała. W sprzyjających warunkach ilość bakteryj znajdująca się w 1 kg. gleby była w stanie wydzielić 0,6—1,5 mg. azotu z azotanów.

5) Silny wpływ na denitryfikację wywierał odczyn gleby; podczas gdy odczyn kwaśny działał hamująco na rozwój bakteryj denitryfikacyjnych, to przeciwnie odczyn alkaliczny rozwojowi ich sprzyjał.

6) W glebie uprawnej związki organiczne nieutlenione znajdowały się w stosunku do azotanów w nadmiarze i wobec tego nie wywarły wpływu ograniczającego na rozwój bakteryj denitryfikacyjnych.

7) W ugorze obecność związków organicznych, łatwo ulegających utlenieniu regulowała i ograniczała rozwój bakteryj denitryfikacyjnych. Gdy do gleby tej dodawano materji organicznej, wówczas wzrastała ilość bakteryj.

8) Nie udało się ustalić zależności pomiędzy procesem denitryfikacji a zmianami w ilości wody i rozpuszczalnego P_2O_5, zachodzącemi w glebie.

9) Przy nawożeniu wapnem i wapnem z obornikiem, które wywołało zwiększenie zawartości związków organicznych w glebie oraz szybszy przebieg nitryfikacji i wytworzenie odczynu alkalicznego, — zaobserwowano zwiększenie się ilości bakteryj denitryfikacyjnych.

10) Nawożenie obornikiem nie wywołało stałego zwiększania się ilości bakteryj denitryfikacyjnych. W latach z obfitemi opadami jednocześnie ze zwiększeniem się w glebie ilości łatwo rozpuszczalnych związków pokarmowych, zaobserwowano jednak, że ilość bakteryj denitryfikacyjnych była zawsze wyższa na poletkach nawożonych obornikiem.

11) Nawożenie fosforowe często wpływało na znaczne zmniejszenie się ilości bakteryj denitryfikacyjnych w glebie.

12) Przebieg okresowych zmian w ilościach bakteryj denitryfikacyjnych obserwowano zarówno na poletkach nawożonych jak i nienawożonych.

Dr. R. Reintjes. Untersuchungen über die selektive Beeinflussung des Pflanzenbestandes von Wiesen und Weiden durch Kainit. (Badania nad wpływem kainitu na jakościowy stan roślinności łąk i pastwisk). Die Ernährung der Pflanze 1930, N. 2, str. 36.

Autor w publikacji niniejszej podaje wyniki doświadczeń polowych i wazowych, przeprowadzonych w Instytucie Bonn-Poppelsdorf, które stwierdziły, że najbardziej wrażliwemi na uszkodzenia wywołane przez kainit są (poza koniczynami), rośliny łąkowe małowartościowe z punktu widzenia rolniczego jak np. mietlica rozłogowa, tonka wonna i inne. Natomiast trawy najszlachetniejsze jak rajgras angielski i włoski, kupkówka, tymotka, kostrzewa łąkowa, okazały się zupełnie niewrażliwe na działanie kainitu i żadnych uszkodzeń nie ujawniły. Pośrednie miejsce co do wrażliwości na kainit zajęły niektóre chwasty jak np. narduszek i śmiałek darniowy, trawy średniej jakości jak owsik złocisty i parę odmian traw lepszych jak grzebienica, lisi ogon i inne. Doświadczenia powyższe wskazują na to, że przez użycie kainitu wpłynąć można na jakość roślinności łąkowej w kierunku pożądanym. Na zakończenie autor podaje szereg wskazówek praktycznych, dotyczących stosowania kainitu.

RECENZJE

Inż. Wł. Sawicki. O zmianowaniu roślin czyli co, gdzie i kiedy siać należy. (Groszowa Bibljoteczka Rolnicza Nr. 11). Wydawn. Tow. Oświaty Rolniczej Księgarnia Rolnicza. 1930 r. Cena gr. 90.

Książeczka ta krótko, lecz jasno omawia najważniejsze momenty, jakie uwzględniać należy, chcąc ułożyć prawidłowe zmianowanie. W 1-ym rozdziale autor opisuje, jakie rośliny w gospodarstwie rolnem siać należy, w 2-im — rozpatruje poszczególne systemy gospodarstwa polowego, uwzględniając te oczywiście, które mają zastosowanie w naszym kraju. Rozdział III poświęcony jest omówieniu najlepszych stanowisk dla po-

szczególnych roślin uprawnych, wreszcie IV zawiera ogólne wytyczne układania nowego zmianowania lub zamiany starego na nowe. Książeczkę zakończają przykłady najbardziej typowych zmianowań, przytoczone w liczbie dwudziestu kilku.

Sprawa ułożenia racjonalnego zmianowania ma wielkie znaczenie, zwłaszcza obecnie, gdy utrzymanie plonów na odpowiedniej wysokości przedewszystkiem opierać się musi na umiejętnej i dobrej uprawie roli i prawidłowym systemie gospodarstwa polowego.

Omawiana broszurka, jako popularna, przeznaczona jest przedewszystkiem dla drobnych rolników i zapełnia lukę, jaka w tym względzie istniała w naszem piśmiennictwie rolniczem. Rd.

WYJAŚNIENIE.

Na żądanie naszej redakcji Spółka Akcyjna „Wapniarnia Miasteczko" zamieszcza następujące wyjaśnienie, które równocześnie ma się ukazać w „Kłosach" oraz „Poradniku Gospodarskim":

„Dla usunięcia ewentualnego niesłusznego przypuszczenia, że cała treść broszurki „Wapno w rolnictwie" pochodzi z miesięcznika „Nawozy Sztuczne" nadmienia się, że tylko artykuł wstępny pod tytułem: „Eksploatacja pokładów wapna łąkowego w dolinie nadnoteckiej" jest przedrukiem z tego miesięcznika i że broszurka ta wydana została przez nas, a nie przez Redakcję Miesięcznika „Nawozy Sztuczne".

Z tego właśnie względu napis na kartce tytułowej wspomnianej broszurki „odbitka" — nie jest właściwy, gdyż powinno być „Przedruk artykułu pod tytułem" „Eksploatacja pokładów wapna łąkowego w dolinie nadnoteckiej" z Nr. 4 miesięcznika „Nawozy Sztuczne".

Wapniarnia Miasteczko
Sp. Akc.

PRENUMERATA rocznie 12 zł., półrocznie 6 zł.
CENY OGŁOSZEŃ: 1/1 strona 400 zł., 1/2 str. 250 zł., 1/4 str. 150 zł., 1/8 str. 85 zł. (na okładce ceny o 50% wyższe
Adres Redakcji i Administracji: WARSZAWA — Widok 3 m. 10 — Tel. 533-16

Inż. dr. B. Kuryłowicz *REDAKCJA:* *Inż. L. Roniewicz*

WYDAWCA: CENTRALNE BIURO PORAD ROLNYCH FABRYK NAWOZÓW SZTUCZNYCH
REDAKTOR ODPOWIEDZIALNY: Inż. dr. B. KURYŁOWICZ.

Czcionkami Pomorskiej Drukarni Rolniczej Sp. Akc. w Toruniu.